



Selçuk Aisan

Bilim ve Teknoloji Haberleri

Buzağı Kopyalandı

20 Şubat 1998'de Paris'te "Tarım Salonunda, Marguerite adında bir dananın, farklılaşmış hücrelerin klonlama yöntemiyle dünyaya geldiği kamu oyuna duyuruldu. Klonlama tek bir hücrenin çoğaltılması yoluyla elde edilen hücre yığını demektir. Bir canlının, sperm hücresi ve yumurta birleşmesi olmadan, bir vücut hücresinden üretilmesine "klonlama yoluyla üretme" veya "kopyalama" denmektedir. Dana Marguerite, kuzu Dolly'nin doğuşundan tam bir yıl sonra dünyaya geldi. Klonlama, Fransa Devlet Tarım Araştırma Enstitüsü (INRA) araştırmacılarından

Jean-Paul Renard ekibince gerçekleştirildi. Klasik yöntem kullanıldı: 2 aylık bir dana dölütünün sırt kasi hücreleri alındı ve vücut dışında hücre kültürü yapılarak çoğaltıldı. Sonra bu farklılaşmış hücrelerin çekirdekleri alındı ve çekirdeği çıkarılmış bir inek yumurtası içine konuldu. Böyle bir hücreden Marguerite dünyaya geldi. Marguerite limuzin ırkından bir dana. INRA'da Holstein ırkından inekler kopyalamak üzere, 50-80 günlük (transjenik olan veya olmayan) inek dölütünden ve hatta 2 haftalık bir dişi danadan deri ve kas hücreleri alınarak deneylere

devam ediliyor. Alınan hücre ne kadar "yaşlı" ise, deney o kadar başarılı addedilmektedir. INRA, Marguerite deneyini 56 yumurtayla yapmış, bunlardan 36 embriyo elde etmiş ve bu embriyolardan 6'sını inek dölütüne nakletmiştir. Bu 6 embriyondan yalnız Marguerite dünyaya gelebilmiştir. Bu sonuç pek parlak sayılmasa da İskoçya'da Roslin Enstitüsü'ndeki deney sonuçlarından daha iyidir; kuzu Dolly deney yapılan 400 yumurtadan yalnız birinden dünyaya gelebilmişti. Fakat Marguerite konusunda asıl önemli olan, alınan kas hücresinin tamamen farklılaşmış (embriyo karakterlerini kaybetmiş) bir hücre oluşudur. Dolly

konusundaysa 30 Ocak 1998'de *Science* dergisinde bir tartışma başlatılmıştır. Dolly için koyunun meme dokusundan alınan hücrelerin, farklılaşmamış (embriyoner) hücrelerle karışmış olma olasılığı ileri sürülmektedir. Fakat Dolly'nin yaratıcısı Dr. Ian Wilmut, Amerikan Bilim İlerletme Birliğinin (AAAS) Şubat 1998'deki toplantısında, bu olasılığın milyonda birden bile az olduğunu söylemiştir.

Science et Vie, Nisan 1998



Alzheimer Bunaması ve Mitokondriler

1997 Nisan'ında Robert Davis ve arkadaşları, Alzheimer'lı hastaların mitokondrilerindeki bir enzimde (sitokrom c oksidaz) mutasyonların artmış olduğunu bildirdiler. Mitokondriler hücrelerin enerji santralleridir; sitoplazmada tanecikler şeklinde dağılmışlardır. Mitokondrilerin yalnız anneden gelen ve kromozomlarda bulunmayan kendine özgü genleri vardır. Bu vereceğimiz haber, bilimde zaman zaman yanlışlık-

lar yapılması, fakat bunların sonradan düzeltilmesiyle ilgilidir. Davis'in elde ettiği sonuçlardan kuşku duyan bir New York'lu araştırma ekibi, Davis'in deneyini tekrarladı ve şu sonuca vardı: Davis'in incelediği DNA, mitokondrilerden gelmemiştir; bu DNA, mitokondri DNA'sına çok benzeyen, aslında kromozomlarca taşınan ve "yalancı gen" (psödogen) adını alan bir kopyaydı. (M. Hirano et al. Proc. Natl. Acad.

Sci. USA, 94, 14894, 1997). Etkin olmayan bu yalancı genlerde mutasyonlar olsa bile, bunlardan bir sonuç çıkamazdı. Atlanta'da bir diğer ekip, Hirano'nun sonuçlarını doğruladı. Davis ve arkadaşları; kromozomlar üzerinde, etkin olmayan genler bulmuşlardı; bunlar fosil olarak kalmış çok eski DNA parçalarıydı. Bunların Alzheimer bunamasına yol açması olanaksızdı.

Recherche, Şubat 1998

Rüyaların Evrimsel Önemi

Her gece uyurken her insan ve bazı hayvanlar (kedi, köpek gibi) rüyalar görür. Bir gecede yaklaşık 5 rüya görürüz; fakat bunların çoğunu hatırlayamayız.

Rüya görmekte olan bir insanın her iki göz küresi, hızla bir sağa, bir sola oynar; göz küresinin bu sağa sola hareketleri gözkapığı altında dıştan farkedilebilir; bu hareketler elektro-okülografi (EOG) denilen bir teknikle de ölçülebilir.

Bu göz hareketlerine İngilizce'de Rapid Eye Movements (=Hızlı Göz Hareketleri) veya kısaltılmış şekliyle REM denilmektedir. Rüyalı uyku REM uykusu, rüyasız uyku da NREM (non-REM) uykusu diye bilinir. Rüya görmenin beyin bir antrenmanı olduğu düşünülmektedir; beyin bellekte bulunan bilgi kırıntılarını bir araya getirerek canlı imgeler yaratmaktadır. Beynin gece yaptığı bu egzersizlerin gündüz onun daha iyi çalışmasını sağladığı sanılmaktadır; böylece evrim açısından rüyaların bir yararı olduğuna inanabiliriz.

Peki ama, rüya sırasındaki bu hızlı göz hareketlerinin evrimsel yararının ne olduğu sorusunun yanıtını New York'taki Columbia Üniversitesi'nden David Maurice veriyor. Bu fizyoloğa göre hızlı göz hareketleri, gözün kapalı göz kapakları altında oksijensizlikten boğulmasını önlemektedir. Gözün en önündeki saat camı gibi kabarık saydam tabakada (kornea) damar yoktur. Saydam tabaka birbirine paralel kollajen liflerinden yapılmıştır; tabii ki



bu kollajen lifler yaşamak için oksijen almak zorundadır. Saydam tabaka oksijeni, arkasındaki "ön odada" bulunan göz sıvısından alır. Göz sıvısı, gözün renkli bölümü arkasında bulunan kirpiksi cisim denilen bir damar yumağı tarafından yapılır. Bu sıvı gözbebeği denilen delikten geçerek ön odaya gelir ve saydam tabakanın arka yüzünü sürekli yıkar. David Maurice göz sıvısını floresan yeşil bir boyayla boyadı ve gözleri kapatıp hareketsiz tutunca boyanın etrafa yayılmadığını gördü; gözleri sağa sola oynatınca boya hızla saydam tabakaya dağıldı. Maurice Experimental Eye Research dergisinin Şubat 1998 sayısında şunu ileri sürdü: Rüya sırasında hızlı göz hareketleri, saydam tabakaya sürekli oksijen sağlamaktadır. Rüya görmeseydik herhalde saydam tabakamız oksijensizlikten dolayı tahrip olacaktı. İşte bu yararı nedeniyle hızlı göz hareketleri evrim sırasında kaybolmayıp kalıcı bir hâl aldı.

New Scientist, 28 Şubat 1998

Evrin Kuramı Paneli

İstanbul Üniversitesi ile Bilim ve Ütopya dergisinin birlikte düzenledikleri "Evrin Kuramı" paneli, 3 Haziran 1998 tarihinde saat 15:00'te İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Konferans Salonu'nda yapılacaktır.

İstanbul Üniversitesi dekanı Prof. Dr. Dinçer Gülen'in yöneteceği panele konuşmacı olarak, A.Ü. Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Yaman Örs ile Prof. Dr. Işık Bökesoy, OD-TÜ Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. Aykut Kence, İTÜ Avrasya Yerbilim Enstitüsü'nden Doç. Dr. Mehmet Sakiç ve İ.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden Doç. Dr. Haluk Ertan konuşmacı olarak katılacaklar.

Panelde, "Bilimsel Felsefe Açısından Evrim ve Evrimleşme Kavramı", "Genetik ve Evrim", "Biyoloji Eğitimi ve Evrim", "Doğa ve Evrim", "Evrimin Moleküler Kanıtları" başlıklı konular ele alınacak.

Yenilebilen Bitkisel Aşılar

İngiliz Axis Genetics ve Amerikan Mycogen firmaları, besin zehirlenmesi, yolculuk ishali ve diğer bağırsak hastalıklarına karşı kullanılmak üzere bitkisel aşılar üretmeye başlayacak. Gelecekte, vücudun bağışıklık sistemini uarmak için bu aşılarından yemenin yeterli olacağı düşünülüyor. Axis firması, 2000 yılına kadar diğer enfeksiyonel hastalıklara karşı da yenilebilen aşılar üretmeyi planlıyor. Buna göre kanser, bağışıklık sistemi hastalıkları ve alerjilere karşı hem insan hem de hayvan kullanımına yönelik aşılar geliştirilecek. İlk bitkisel aşı denemesinin 1999 yılı sonunda gerçekleştirilmesi planlanıyor. 2000'li yılların başında ise aşının piyasaya sürülmesi düşünülüyor.

Mycogen araştırmacıları ise, hububatlardan elde edilecek antijenlerin, diğer aşılar ve antibiyotik tedavisinden daha ucuza mal olacağını söylüyorlar.

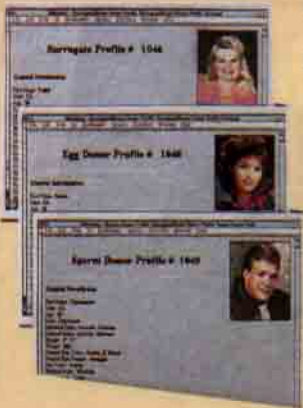
London Press Service, 14 Nisan 1998

İnternet'de Sperm Bankası

İnternet aracılığıyla yapılan elektronik ticaret günden güne artıyor. Çocuğu olmayan eşler, İnternet aracılığıyla dünyanın çeşitli sperm bankalarından sperm satın alabiliyorlar. Fakat İngiltere Dölütbi-

lim ve Döllenme Otoritesi, "müşteri"leri olası tehlikelere karşı uyardı: kalitesiz bir sperm veya AIDS, hepatit veya frengi hastalığına yakalanmış birinden sperm almak olasılığı daima vardır. Resimde İnternet'ten sperm verici, yumurta verici ve taşıyıcı ana (bir başka çiftte ait döllenmiş yumurtayı ve onu izleyen dölütü dölyatağında büyütüp doğuran ana olmak isteyen kişilerin resimleri ve özellikleri görülüyor.

Science et Vie, Nisan 1998



Filler ve Kelebekler

Asya fili *Elephas maximus*'un dişileri, cinsel birleşmeye hazır olduklarını, idrarlarında kokulu bir madde (feromon) çıkartarak çevrelerine haber verirler. ABD'de Portland hayvanat bahçesinde bulunan 12-34 yaşla-

rında 5 erkek fil, bileşimi saptanan ve sentetik olarak üretilen bu feromonla çok ilgilendiler; feromon içeren sıvıyı hortumlarıyla birçok kere çekip ve burun boşluklarına taşıyarak kokladılar. İşin başka bir şaşırtıcı yanı da şuydu: Fillerin feromonu ile kelebeklerin feromonu aynı kimyasal bileşikti. Tabii ki ortak bir ataya sahip olmaları söz konusu değil; sâdece bu molekülün cinsel uyarı için en uygun bileşik olduğu anlaşıyor.

Science et Vie, Mayıs 1996



Işınlama Deneyi

Avusturya'da Innsbruck Üniversitesi'nde fizikçiler, bir parçacığın özelliklerinin, aradaki uzaklık ne olursa olsun, bir başka parçacığa anında geçirilebileceğini gösterdiler. Hemen belirtelim ki IBM araştırmacılarından C. Benner'in 1993'de tasarladığı kuramsal deneyde, parçacık değil parçacığın kuantum özelliklerini içeren veriler nakledilebilmişti.

Uzay filmlerinde gördüğümüz gibi maddenin bir yerden diğer bir yere anında nakledilmesine teleportasyon denilmektedir. Bilimkurgu dilindeyse bunun adı ışınlamadır. Avusturya'da günlük gazeteler bu deneyi, "kaynananızı Proxima Centauri yıldızına ışınlıyorsunuz" veya "teleportasyon, ama kaptan Kirk beklemek zorunda" gibi esprili bir şekilde verdiler. Deneyde bir M mesaj fotonunun polarizasyonu, anında bir başka foton üzerine nakledilebilmişti. Nakil sırasında bir çift A ve B fotonundan yararlanılmıştı. Bunlar özel bir kuantum durumda bulunuyorlardı; öyle ki deneyi yapan, iki fotonun durumu hakkında hiçbir şey bilmiyordu; fakat fotonlardan birinin polarizasyonunu ölçtüğü anda (diyelim ki polarizasyon düşeydi) diğer foton karşıt polarizasyon durumuna (yatay polarizasyon) geçer. Burada temel olan şey, M mesaj fotonu ve ikiz fotonlardan biri, örneğin A, üzerinde özel bir ölçme (buna Bell duru-



Teleportasyon deneyinin gazetelerde duyuruluşu

munda ölçme denir) yapmaktır. Bu ölçme M fotonun durumu hakkında hiçbir fikir vermez; fakat M ve A'nın karşıt durumlarda olduğunu gösterir. B fotonu A'nın karşıtı ve dolayısıyla M'nin aynı olan bir durumdadır. Böylece M fotonundan A fotonuna bilgi akışı olmuştur; bu bir teleportasyondur. Bu kuantum bilgisi anında M'den A'ye nakledilmiş gibidir; fakat deneyci B fotonu hakkında tam bilgi sahibi olabilmek için, M ve A'nın başlangıçtaki ölçme sonuçlarını bilmelidir. Bir diğer deyişle, her ne kadar M'den B'ye kuantum bilgisi anında gitmiş gözüküyorsa da bu bilgi klâsik yolla elde edilen bir başka bilgi olmadan kullanılamamaktadır. Bu klâsik yolla elde edilen bilgi kuşkusuz ışık hızından daha yavaş gitmektedir. Demek ki teleportasyon sırasında Einstein'ın özel görelilik kuramı ("hiçbirşey ışıktan daha hızlı gidemez") bozulmamış olmaktadır.

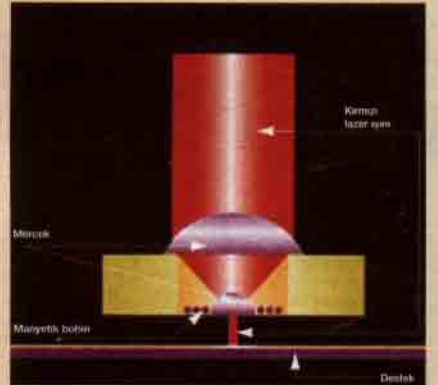
(Asıl kaynak: Nature, 11 Aralık 1997)
Recherche, Şubat 1998

Sabit Disklerin Kapatısesi Sekiz Kat Artırılıyor

ABD Terastor firması, CD-ROM tipi bir destek üzerinde 40 gigaoktetlik, yani standart sabit disklerin yaklaşık 8 katı, bir kapasiteyi pazarlayacak. Terastor bunun için destek üzerine oyulmuş hücrelerin yoğunluğunu ve dolayısıyla depolanan veri sayısını arttıracı bir çok yeni teknolojiyi bir arada uyguladı.

Cihaz sabit disklerde olduğu gibi iki mercecek ve verileri sayısallaştıracak bir manyetik bobinden yapılmış bir kafa içermektedir. Kayıt şekli klâsiktir; bir lazer, bobin manyetik alan yaratmadan önce, desteğin yüzeyini ısıtır; böylece bir hücrenin yerel polaritesi değiştirilerek oraya sayısal bir veri kaydedilir.

Fakat burada merceceklerden biri lazer ışını, standart disklere oranla çok daha fazla inceltir; buna ek bir diğer teknikle okuyucu kafa, klâsik diskte olduğu gibi 6 mikrometre yerine 1 mikrometre kalınlığında bir alt tabaka üzerinde etkinleştirilir; bu ise kayıt ve okuma hızını arttırır ve hatâ oranını azaltır.



Terastor son bir teknikle disk üzerine kaydedilmiş hücreleri son derece yoğunlaştırmaktadır. Bilgi depolamanın başlıca yatırımcıları bu yeni diske güvenlerini belirtmişlerdir; örneğin Quantum ve Seagate, Terastora milyonlarca dolar yatırmıştır.

www.terastor.com
Recherche, Şubat 1998

Fraktal Geometri ve Kanser

Tıp adamları bir ürün kanser olup olmadığını anlamak için o dokuya iğneyle girerek aldıkları hücreleri mikroskop altında incelerler. Kanser



Kanser hücrelerinin çekirdekleri normal hücrelere göre daha girintili çıkıntılıdır. Bunlara fraktal geometri uygulanmaktadır.

hücrelerinin çekirdekleri, kanserli olmayan hücrelere göre daha girintili çıkıntılıdır ve DNA daha düzensiz kümeleşmeler yapar; fakat bu değerlendirmeler öznelidir. New York'da Mount Sinai Tıp Fakültesi araştırmacıları kanser hücrelerinin niceliksel olarak tanınmasında fraktal geometriyi kullanmaya başladılar

Hücrelerin bir özelliği, gösterdikleri düzensizliklerin, ölçek ne olursa olsun, tekrarlamasıdır. Böylece incelenen hücre görüntüsüne fraktal bir boyut verilebilir ve bu boyut bu düzensizliği ölçebilir. Kanserli hücrelerin fraktal boyutu sağlıklı hücrelerden fazladır. Bu yöntemi kullanan biyomatematikçiler % 95 oranında doğru sonuçlar aldılar; aldıkları sonuçlar hekimlerinkinden yüksekti.

Science et Vie, Nisan 1998

Sıçanlarda Bunama

Fransa Devlet Sağlık ve Tıbbi Araştırmalar Enstitüsü (INSERM) yaşlı sıçanlarda görülen bazı bilişsel bozuklukların, beyinde yapısal değil görevsel bozukluklara bağlı olduğunu gösterdi. Araştırmacılar sıçan beyinde steroid hormonlar sınıfından pregnolone sülfat'ı (Preg S) ölçtüler. Yaşlı sıçanlarda (24 aylık) beyin hipotalamus denilen bellek ve öğrenmeyle ilgili bölgesinde, genç sıçanlara oranla Preg S azalmış bulundu. PregS azaldıkça sıçanların bellek ölçen labirentlerdeki başarıları azalmaktadır. Damara veya dolaysız olarak hippocampus'a Preg S enjekte edilince bellek normale dönmektedir. Preg S enjeksiyonları bellekte önemli rol oynayan asetilkolin adlı sinir iletim maddesini (nöromediyatör) arttırmaktadır. İnsanlarda Alzheimer hastalığı denen bunamalarda da asetilkolin azalmaktadır.

Recherche, Şubat 1998
(Aynı kaynağa: Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 23 Aralık 1997)

Hepatit B Aşısının Yan Etkileri

Hepatit B kontrolsüz kan nakliyle, otoklava konmamış diş tedavisi veya ameliyat aletleriyle, iyi kaynamamış iğnelerle ve cinsel ilişkiyle bulaşan mikropu bir sarılıktır. Bin hastadan birinde, karaciğer nakli yapılmadıkça ölümlerle biten bir gidiş gösterir.

Hepatit B aşısı bu hastalığa karşı korur ve her yıl binlerce hayatı kurtarır. Ne var ki bu aşının yan etkileri de vardır. Fransa'da hepatit B aşısının yan etkilerini izlemek üzere kurulan Hepatit B Aşısı Birliği (REVAHB) başkanı Dr. P. Jakubowitz şöyle demektedir: "İlk defa bir aşının bu derece çeşitli, ağır ve sık yan etkilerine rastlıyoruz. Yan etki sıklığı tahminen binde birdir. Fransa'da 20 milyon kişi aşı olmuş ve 20 000 kişi aşıdan ötürü hastalanmıştır. Aşı 60 kadar farklı yan etki yapmaktadır ve bunlardan biri ne yazık ki çok korkulan felçlere yolaçan multipl skleroz (beyinde felç yapıcı sertlikler) hastalığıdır. Yan etkiler 20-50 yaş arası en sıktır. Aşı süt çocuklarına bile yapılmaktadır. Aşının yan etkileri olduğu kesindir; fakat bunların sıklığı tam bilinmemektedir. Yan etki şunlardan biri olabilir:

a) Deri hastalıkları: Deride sertleşme bölgeleri, yüzde kırmızı döküntüler, küçük sert kabartılar ve el sırtında halka biçimi oluşumlar.

b) Sinir hastalıkları: multipl skleroz, sinirlerin miyelin kılıflarını kaybetmeleri, Quillain-Barré tipi ilerleyici felçler.

c) Bağışıklık hastalıkları; kronik yorgunluk, periarteritis nodosa denilen damar iltihabı.

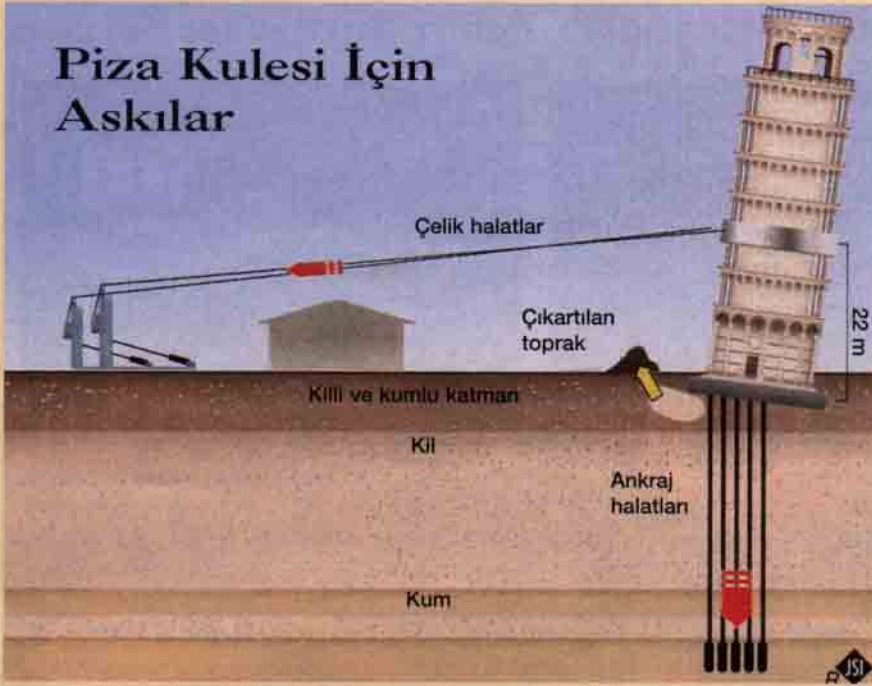


Hepatit B virüsleri Çubuklar ve Küreler biçimindedirler.

d) Romatizma (artrit, romatoid artrit).
e) Göz bozuklukları.
f) Kan hastalıkları: Kemik iliginin kan yapısının duruşu (aplastik anemi).
g) Hepatit.
h) Bir tanı konulamayan hastalıklar. Yan etkilerin sıklık sırası: b %40, h %17, c %9, d % 8. Dünyanın en ciddi tıp dergileri bu olguları yayımladılar. Herkesin hepatit B aşısı olması gerekmiyor. Aşıya gereksinimi olanlar şunlardır: Tıp personeli, kan bankası ve yapay böbrek personeli, sık sık kan nakline gereksinimi olanlar, yapay böbrek tedavisi görenler, damardan uyuşturucu bağımlıları, sık sık cinsel eş değiştirenler, hayat kadınları ve onlarla ilişkide bulunanlar, evinde hepatit B taşıyıcısı olanlar, kalabalık yerlerde yaşayanlar (kışlalar, tutuk evleri, yurtlar vb) ve hepatit B vakalarının sık olduğu bölgelere gidenler. Hepatit B aşısının tehlikesi ancak 1996'da anlaşılmaya başlandı. Bu konuda son söz söylenmedi; çalışmalar sürüyor. Aşının gereğinden fazla uygulaması da firmaların ticari endişelerinden kaynaklanıyor.

Science et Vie, Nisan 1998

Piza Kulesi İçin Askılar



Piza Kulesi nihayet kurtarılabilecek mi? Yıllar boyunca kulenin tepesi düşey doğrultudan 5.2 m ayrılmıştır. Bu eğilmenin nedeni temelindeki kil katmanıdır. Tehlikeli olduğu için, ünlü kule 8 yıldır halka kapalıdır. Bu yavaş devrilişi önlemek için kulenin dibine beton bir çemberle çevrilmiş ve bu çember kurşundan bir karşı ağırlıkla dengelenmiştir. Şimdi bu çirkin ve kabarık karşı ağırlıktan kurtulma yolları aranmaktadır. Turin Üniversitesi'nden Michele Jamiolkowski yeni bir çare düşünüyor: Kulenin dibine bir

diğer beton taban konulacak ve bu, herbiri 54 m uzunluğunda 10 çelik halatla toprağın derinliklerine bağlanacak. Kulenin 2. katına çelik bir bilezik takılıp her biri 103 m uzunluğunda ve 10-15 cm çapta iki çelik halatla karşı ağırlıklara bağlanacaktır. Fakat kulenin devrilmesini asıl önleyecek olan şey, kulenin eğildiği yönün karşıtı olan yönden bol miktarda toprak çıkarıp atmak olacak. Şubat 1999'da başlayarak, 30 ay sürecek bu operasyon için 1,3 trilyon lira sarf edilecektir.

Science et Vie, Şubat 1998

Kör Farelerin Kokusu

Sinirli bir hemcinsini yatıştırmak isteyen erkek kör fareler, bir koku yayar. Bu, iki İsrailli araştırmacı tarafından gösterildi. *Spalax ehrenbergi* yalnız yaşayan ve saldırgan bir hayvandır. Yeraltında kazdığı tünellerde yaşar. Fakat bazen tünel kazmaya üşenir ve komşularının tünellerine girer. İşte o zaman görün siz kavgayı. İki erkek tünelde burun buruna geldiklerinde şiddetli bir kavga başlar. Hayvan yeraltı karanlığında yaşadığından gözleri çok ilkel, hemen hemen kördür. Bu yüzden, birbirleriyle koku duyularıyla, feromonlar salgılayarak anlaşılır. Kör farelerin gözlerine yakın bir bez feromon salgılar. Feromonlardan biri öfkeli hemcinslerini yatıştırmak içindir. Tünelde iki kör fare karşılaştığında yenileneceğini anlayan hemen sakinleştirici feromon çıkarır. Ne yazık ki ateş kes kısa sürer; yatıştırıcı feromon hızla dağılıp yok olur ve geriye hayvanın kürküne sinmiş tehdit edici feromon kalır. Artık kavga kaçınılmazdır. Kör farelerin dehlizlerinin uzunluğu 30 m'yi bulabilir; dinlenme odaları, depoları ve tuvaletleri vardır. Bazen köstebek sanılırlar. Küçük kör fare Türkiye'de 2600 m'ye kadar olan ve 100 mm'den fazla yağış alan her yerde bulunur.

Science et Vie, Nisan 1998
Omurgalı hayvanlar, Mustafa Kuru, 1994

Bilim ve Teknik Bilişim Medya Ödülü Aldı

Türkiye Bilişim Vakfı (TBV) tarafından verilen 1997 Bilişim Medya Ödüllerini Kazananlar Belli Oldu. Ödüller, 26 Mayıs günü Tekofaks-Panasonic ve I-BİMSA desteğiyle Hacı Ömer Konferans Merkezi, Sabancı Center'da verildi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Aylık ve Haftalık Sektör Basını, Kurum Dergisi alanında, "Büyük Ödül" aldı.

TBV tarafından hayata geçirilen Bilişim Medya Ödüller Projesi, bilişim kültürünün yayılmasına katkıda bulunmak, medyanın konuya ilgisini çekmek ve bilgi teknolojisi gazeteciliğini geliştirmek amacı taşıyor. Geçtiğimiz yıl ilk kez dağıtılan Bilişim Medya Ödüller, kişilere ya da ku-

rumlara hazırladıkları özgün bir projeden dolayı, Aylık ve Haftalık Sektör Basını, Günlük Basın, Elektronik ve Farklı Ortam dallarında veriliyor.

1996'da ilk kez verilen Bilişim Medya Ödüllerini aday adayları basın organlarının genel yayın yönetmenleri tarafından belirlenmişti. Ancak bu yıl çok daha yaygın olarak; TBV üyelerinin, ilk 100 kullanıcı şirketin, BIM ve Halkla İlişkiler Müdürlüklerinin ve üniversitelerin bilgisayar bölüm başkanlarının değerlendirmeleri TBV Genel Sekreterliği'ne bildirildi. Bu aday listesi içinden basın organlarının genel yayın yönetmenlerine ulaştırılacak ilk beş belirlendi.

İlk beş, bilişim sektöründe hizmet veren yazılım, donanım, servis sağlayıcı ve dağıtıcı firmaların üst düzey yöneticileri, halkla ilişkiler şirketi yöneticileri ve TBV'ye üye olan şirketlerin biraraya gelmesiyle oluşturulan büyük jüride oylanarak ödül ve mansiyon kazanan adaylar belli oldu.

Ödüller, Aylık ve Haftalık Sektör Basını, Günlük Basın, Elektronik Medya, Farklı Ortam ve CD Yayınları dallarında verildi. Kurum Dergisi alt dalının yer aldığı Aylık ve Haftalık Sektör Basını dalında Türkçe Terminolojinin Kullanımı, Köşe Yazısı, Sayfa Düzeni ve Araştırma/İnceleme alt dalları da yer alıyor.

Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması Sergisi

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu tarafından her yıl düzenlenen "Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması ve Sergisi" bu yıl 18-22 Mayıs tarihleri arasında TÜBİTAK Sergi Salonu'nda düzenlendi.

Sergide; Bilgisayar, Biyoloji, Fizik, Kimya ve Matematik dallarında katılan 405 proje arasından seçilen 57 proje yer aldı. Öğrenciler projelerini, 19-21 Mayıs tarihlerinde jüri önünde sundular. Ödüle değer bulunan projelerin sahibi öğrenciler, ödülleri 22 Mayıs tarihinde TÜBİTAK Feza Gürsey Salonu'nda yapılan törenle aldılar. Bu yıl 11 ilden 95 öğrencinin katıldığı "Liseler Arası Araştırma Projeleri



TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Dinçer Ülkü



Yarışması Sergisi", 1969 yılından bu yana aralıksız devam ediyor. TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun lise öğrencilerini; özellikle temel bilimlerde çalışmalar yapmaya yönlendirmek, bilimsel çalışmanın temel ilkelerini onlara göstere-

rek, geleceğin araştırmacıları olarak yetiştirmelerine yardımcı olmak amacıyla düzenlediği bu yarışmalar, özellikle son yıllarda etkinliklere katılan öğrencilerin geleceğe yönelik kararlarını, birer bilim insanı olma yolunda etkiliyor.



Selime Gündel, Çevre Ödülü (Kimya)



Onur Soysal, İkincilik Ödülü (Bilgisayar)



Hakan Ayral, İkincilik Ödülü (Bilgisayar)



Gizem Boyacıoğlu, Neval Tufur, Birincilik Ödülü (Fizik)



Yeliz Erkal, Serkan Cabi, Birincilik Ödülü, Yılın Genç Araştırmacısı Ödülü (Fizik)



Kerim Gököz, Reha Gerçeker, İkincilik Ödülü (Matematik)



Nilay Bayram, Özge Kokçam, İkincilik Ödülü, Çevre Ödülü (Biyoloji)



Gökçe Tekkol, Ü. Afşar Akyüz, İkincilik Ödülü, Sağlık Ödülü (Biyoloji)



Ayşe Nuri Bahşi, Meltem Kirişçi, Birincilik Ödülü (Kimya)

Öğrencinin Adı Soyadı	Rehber Öğretmen	Okulu	Projenin Adı	Derecesi
Özel Ödüller				
Yeliz Erkal, Serkan Cabi	Ahmet Küçükerdönmez	Ankara Fen Lisesi	Yüksek Sıcaklık Üstünluklerinde Magnetik Kuvvetin İncelenmesi (Fizik)	Yılın Genç Araştırmacısı Ödülü
Özge Koçman, Nilay Bayram	Cihat Yurdağül, Mustafa Pala	İzmir Fen Lisesi	Kömüre Dayalı Termik Santral Küllerinin ve Kül Havuzunda Biriken Yağmur Sulanının Tarım Amaçlı Kullanımı Üzerine Araştırmalar (Biyoloji)	Çevre Ödülü
Selime Günder	Gönül Gülsoy	Özel Safiye Sultan Kız Lisesi	Haliç Dip Çamurunun İncelenmesi ve Tuğla Yapımında Kullanımının Araştırılması (Kimya)	Çevre Ödülü
Gökçe Tekkol, Ü. Afşar Akyüz	Rengin Ergelmiş	Özel Tarhan Lisesi	Transferlerinin ¹⁰⁰ TC-DIPA İle İşaretlenmesi ve Tümör Lokalizasyonu (Biyoloji)	Sağlık Ödülü
Biyoloji				
Özge Koçman, Nilay Bayram	Cihat Yurdağül, Mustafa Pala	İzmir Fen Lisesi	Kömüre Dayalı Termik Santral Küllerinin ve Kül Havuzunda Biriken Yağmur Sulanının Tarım Amaçlı Kullanımı Üzerine Araştırmalar	Birincilik
Gökçe Tekkol, Ü. Afşar Akyüz	Rengin Ergelmiş	Özel Tarhan Lisesi	Transferlerinin ¹⁰⁰ TC-DIPA İle İşaretlenmesi ve Tümör Lokalizasyonu	İkincilik
Melek Gökaltın	Nesrin Kurt	Özel Darüşşafaka Lisesi	Catehin'in MNU İle Oluşturulmuş Deneysel Tümörögenesise Karşı Koruyucu Etkisi	Üçüncülük
Burak Tellioglu, Alper Karaduman	Lütfi Yılmaz	Adana Fen Lisesi	Gümüş Elektrotları İle Malign Selüller İnhibisyon	Teşvik
Ayşe Burcu Kalkan	Ceyda Yılmaz	ODTÜ Geliştirme Vakfı Özel Ankara Lisesi	Kalıtısal Hastalıklarda Risk Saptanması İle Gen Değişimlerine Ulaşılması	Teşvik
Müslüm Akdoğan	Bülent Uçak	İşıklar Askeri Lisesi	İpek Böcekçiliğinde Kullanılan Askların Koza ve İpek Verimi Açısından Karşılaştırılması	Teşvik
Beyza Akkurt, Tuğgen İnanc	Öznur Pamukçu	İstek Özel Bilge Kaan Lisesi	Polimer-Protein Kompleksleri Esasında İmmunojen Konjugatların Yapılması	Teşvik
Matematik				
Reha Gerçeker, Kerim Gököz	Canan Güler, Devrim Silgili	F.M.V. Özel Ayazağa Işık Lisesi	Özel Diafont Denklemlerinin Çözümü	İkincilik
Arif Oduncu, Abdulkadir Tokgöz	Osman Avcioğlu	Özel Samanyolu Erkek Fen Lisesi	Kombinatoriksel Yolla Eşitliklerin İspatlanması	Üçüncülük
Uygur Sümbül	Hasan Yılmaz, Gökhan Atabay	Özel Mahmut Celal Unel Fen Lisesi	Rolle Teoreminin Genelleştirilmesi	Teşvik
İnanç Kanık, Ahmet Tura	Erol Bakşi	İzmir Fen Lisesi	Rastlantısal Hareket Problemlerinin Elektrik Devreleri Yardımıyla Çözülmesi	Teşvik
Fizik				
Yeliz Erkal, Serkan Cabi	Ahmet Küçükerdönmez	Ankara Fen Lisesi	Yüksek Sıcaklık Üstün İletkenlerinde Magnetik Kuveetin İncelenmesi	Birincilik
Neval Tufur, Gizem Boyacıoğlu	Mustafa Sertbel	Özel Eyüboğlu Fen Lisesi	Magnetik Hızlandırıcı	Birincilik
Erhan Karadadaş, Mert Eronat	Raşit Ahıska	İzmir Özel Türk Fen Lisesi	Bir Termoelektrik Modülün Dinamik Özelliklerinin Araştırılması	İkincilik
Mehmet Sedat Müftü	Mehmet Çakır	Özel Samanyolu Erkek Fen Lisesi	Evrensel Çekim Kanununun Bilgisayar Simülasyonu İle İncelenmesi ve Uygulamaları	Üçüncülük
Serkan Sayiner, Coşkun Alkan	Asiye Özkaya	Özel Kültür Fen Lisesi	Dikdörtgen Kesitli Dar Kanallarda Doğal Dolaşım Isı Taşınım Katsayısının Deneysel Olarak Belirlenmesi	Teşvik
A. Cem Parlak, İlter Dümdüz	Emine Aslan, Mehmet Emin Kale	FMV Özel Işık Lisesi	Manyetik İndüksiyon Dedektörü (Teslametre)	Teşvik
Cemil Pala, K. Cüneyt Özbilen	Asiye Özkaya	Özel Kültür Fen Lisesi	İndüksiyon Akımı İle Çalışan Yangına Karşı Emniyetli Isıtıcı	Teşvik
Kimya				
Ayşe Nur Bahşi, Meltem Kirişçi	Mustafa Pişgin	İzmir Fen Lisesi	Taık Cevherinin Değerlendirilmesi	Birincilik
Süreyya Özcan, Neslihan Şan	Özlem Ekinci	Özel Hafsa Sultan Kız Lisesi	Fosfatlı Gübre Fabrikalarının Florlu Atıklarının Değerlendirilmesi	İkincilik
Selime Günder	Gönül Gülsoy	Özel Safiye Sultan Kız Lisesi	Haliç Dip Çamurunun İncelenmesi ve Tuğla Yapımında Kullanımının Araştırılması	İkincilik
Ayça Urhan	Biröl Firat	İzmir Fen Lisesi	Klorlu Oksidantlar Yerine H ₂ O ₂ Gibi Doğa Dostu Bir Oksidanın Okside Nişasta Üretiminde Kullanılma Olanaklarının Araştırılması	İkincilik
Sanem Yenice, Ö. Aytek Handan	Ali Yenil Kara	İstek Özel Bilgi Kaan Lisesi	Bitkisel Orijinli Boyamaddelerde Boyama Aktivitesinin Yeni Fiziksel Yaklaşımlarla İlişkilendirilmesi	Üçüncülük
İşıl Sayiner, F. Nur Şimşek	Gülseren Özkan	Özel Kültür Fen Lisesi	Peynir Altı Suyunun Aerobik Antioksidanının İncelenmesi ve En Verimli Arıtma Koşullarının Araştırılması	Üçüncülük
Alper Şimşek, Semih Tosun	Ali Tüylü	Trabzon Lisesi	Tütün Sapının Kağıt Endüstrisinde Değerlendirilmesi	Üçüncülük
Batuhan Özdemir, Buğra Çoruh	Didem Erdem	Özel Darüşşafaka Lisesi	İnce Tabaka Kromatografisi İle Ağır Metallerin Ayrılması ve Çevre Kirliliğinin İncelenmesinde Kullanımı	Teşvik
Tayfun Kocabaş, Gökçe Keskin	Mustafa Pişgin	İzmir Fen Lisesi	Lityum İle Zenginleştirilmiş Yerel Doğal Zeolit Mineralinin (Klinoptilalit) Su Buhan Adsorpsiyon ve Dehidratasyon Özelliklerinin İncelenmesi	Teşvik
Bilgisayar				
Hakan Ayral		Galatasaray Lisesi	Twinsys (Dağıtık Platform Modeli)	İkincilik
Onur Soysal	Hasan Korkmaz	İzmir Fen Lisesi	Çok Değişkenli Fonksiyonların en İyilemelerinde Genetik Algoritmaların Davranışları	İkincilik
Avnullah Kancura	Günay Karlı	Özel Fatih Erkek Fen Lisesi	3 Boyutlu Sanal Hücre Modellemesi Programı	Teşvik

Bilim ve Teknik'te 30 ve 20 Yıl Önce

30 yıl önceki 8. sayımızın kapak konusu "Elektronik Beyin"di. Dijital bilgisayarlarla ilgili birçok kavram dünyada 1960'ların başında geliştirilmiş bulunsada, ülkemiz için bilgisayar büyük bir bilinmeyendi. Bu yazımızda, temel bir örnek üzerinde bir bilgisayarın nasıl çalıştığı, sorunları bir toplama işlemine nasıl yanıt verdiği irdeleniyordu.

Aynı sayımızda, ameliyatlarda neşter yerine lazer kullanımı anlatan



"Neşter Yerine", "Elektrikli Otomobil", "Lazerle Haberleşme" başlıklı ya-

zılar yer alıyordu. 20 yıl önceki Haziran 1978 sayımızda ise, kapak konusu "Pullarla Trafik Güvenliği" idi.

Yine bu sayıda, ünlü bilimkurgu yazarı Isaac Asimov'la yapılan bir söyleşi yer almaktaydı.

Asimov bu söyleşisinde insanoğlunun niye Mars'a (ya da diğer gezegenlere) ulaşma isteğinin bulunduğunu, uzayda ne zaman insan yerleşimlerinin olabileceği gibi ilginç konuları tartışıyordu.

Antioksidanlar Genleri Etkiliyor

Antioksidan, oksitlenmeyi önleyici demektir. Yağların (lipid) vücutta oksitlenmesi sırasında "serbest kökler" denilen çok aktif kimyasal gruplar oluşur; bunlar hücre zarlarını tahrip eder.

Antioksidan maddelerin, örneğin, A, C ve E vitaminlerinin, kırmızı şaraptaki antosiyanin boyasının ve çinko, bakır, manganez ve selenyumun, bu serbest kökleri azaltarak yaşlanmayı, kanseri ve damar sertliğini önleyeceğine dair çalışmalar vardır. Antioksidanlar, damar çeperine çöken lipidlerin oksitlenmesini ve böylece damar sertliğini (arteryoskleroz) önlemektedir.

Dünyada pek çok kişi hergün antioksidan bir tablet almaktadır. İsviçre'de Basel Üniversitesi'nden Christine Brack, antioksidanların

yalnız toksik maddeleri yoketmekle kalmayıp genlerin çalışmasını kolaylaştırdığını da gösterdi. Meyve sinekleri bir antioksidan olan N-asetilsistein (NAC) ile beslendiğinde, kontrol grubundakilerden % 26 daha uzun yaşadılar. NAC, hücrelerde haberci-RNA (mRNA) oluşmasını artırmıştı. Haberci-RNA, genlerden aldığı protein şifresini, protein sentezi yapan ribosomlara taşır. NAC, genleri etkinleştirmektedir.

Henüz bu sonuçların insanlar için de doğru olup olmadığı bilinmiyor. Fakat umut şudur: NAC bazı genleri etkinleştirerek hayatı uzattığına göre, NAC'ın hangi genleri etkileyip hangi proteinleri arttırdığı bulunursa, yaşlanmanın yavaşlatılması yolunda yeni adımlar atılabilecektir.

New Scientist, 28 Şubat 1998

Düşen Gezegenler

Güneş Sistemi dışında, bazı yıldızların etrafında dönen gezegenler bulunduğu bilinmektedir. Bu gibi Güneş Sistemi dışı gezegenlerin astronomları şaşırtan bir yanı şudur: kütlesi çok büyük (Jüpiter gibi) olan bazı gezegenler, etrafında döndükleri yıldızla çok yakındır; bunu açıklamak zordur; çünkü kırılsal olarak bu kadar büyük gezegenlerin kendi güneşlerine bu kadar yakın oluşmaları olası değildir. Kanadalı araş-

tırmacılara göre bu tip gezegenler, orbital yörüngeleri üzerinde hareket ederken, bir göktaşı büyüklüğünde çok küçük gezegenler (bilimsel adıyla planetesimaller) tarafından frenlenmektedir. Bu frenleme aralarındaki çarpışmalar ve/veya kütleçekim etkileşimi sonucudur. Kütleçekim yasasına göre, yavaşlayan gezegenler daha küçük yörüngelere "düşer"; böylece koskoca gezegenler güneşlerine çok yaklaşılabirler.

Science et Vie, Nisan 1998

Mitokondriyal DNA Parmak İzi

Genetik parmak izi, hücrelerin çekirdekleri içinde bulunan DNA zincirinin gibi her insanda farklı olması temeline dayanır. Adli tıp uzmanları bir suçun işlendiği yerde buldukları kan lekesi, kıl, deri parçası, sperm vb. gibi şeylerden suçlunun DNA yapısını belirlerler. Bu amaçla kromozomların en az 12 bölgesindeki nükleotid sırası belirlenir; bir başka insanın DNA'sının buna benzemesi olasılığı milyonda birdir. Bu nedenle suç yerinde bulunan hücrelerin DNA'sı ile sanığın DNA'sı birbirinin aynıysa, sanık bu kanıt üzerinden hüküm giyebilir. Fakat mitokondriyal DNA testi için durum farklıdır. Suç yerinde bulunan bazı dokularda (örneğin kökleri olmayan saç, diş, kemik, idrar veya dışkıda bulunan hücreler) çekirdek DNA'sı analiz edilemeyecek kadar bozulmuştur. Bu gibi durumlarda, mitokondriyal DNA analiz edilir. Ancak mitokondriyal DNA testi, çekirdek DNA testi gibi şaşmaz değildir. Mitokondriyal DNA testinde, iki insanın rastlantı sonucu aynı DNA yapısını göstermesi olasılığı 1:114 ile 1:468 arasındadır; oysa bu oran çekirdek DNA testinde milyonda birdir. Bu testi güvenilir yapmayan bir diğer özellik çok değişken oluşudur; öyle ki mitokondriyal DNA yapısı aynı insanın iki kılı ve hattâ bir kılın ucu ile kökü arasında değişebilir; buna adli tıpta "heteroplazmi" denmektedir. Heteroplazmi sıklığı bilinmiyor. Heteroplazmi rastlantı sonucu iki kişinin mitokondriyal DNA yapılarının aynı çıkması olasılığını artırır. Bu sakıncaları nedeniyle mitokondriyal DNA testi, Birmingham Adli Tıp Servislerinde yalnız sanıkları temize çıkarmada kullanılmakta, bu testle kimseye hüküm giydirilmemektedir.

Uzmanlar jüriye testin eksikliklerini anlatmaktadır. ABD'deyse durum daha farklıdır. 6 kişi bu teste dayandırılarak hüküm giymiştir. New York'ta Syracuse Üniversitesinden DNA uzmanı William Shields, FBI'nın bu teste dayanarak suçlama da bulunmasından yakınmaktadır.

Science et Vie, Nisan 1998

Bitkilerin Solması Önleniyor

İki Amerikalı araştırmacı bitkilerin uzun süre solmadan yemyeşil kalmaları için bir yöntem buldu. Deney, genleri değiştirilmiş (transgenik) tütün bitkileri üzerinde yapıldı. Wisconsin Üniversitesinden Sus-heng Gan ve Richard Amasino, yaprakları yaşlandıran ve sarartan genlerden birinin promotörünü izole ettiler (promotör, bir genin ne derece aktif olacağını belirleyen DNA parçasıdır). Bu promotöre komşu olarak sitokin cinsi bitki hormonları yaptıran bir gen konuldu. Sitokinler hücre bölünmesini hızlandırarak yaprakların yaşlanmasını önler. Fakat sitokinler fazla yapılırsa bitkinin âhengi bozulur. Tütüne yapılan gen nakli, aşırı sitokin yapılmasını da önlemektedir. Bitki yaşlanıp yapraklar sararmaya başlayınca promotör

Bu tütün bitkisi uzun süre yeşil kalmaktadır.



“alevlenir” ve sitokin genini uyarır. Sitokinler bir yandan yaşlanmayı önlerken bir yandan da promotörü “söndürür”. Böyle bir geribesleme (feedback) sayesinde sitokinlerin gereğinden fazla yapılması da önlenmiş olur. Böylece bitki kendi kendinin ayarını yapar. Deney tam bir başarıydı: 20 hafta sonra tütün bitkilerinin hem verimi (%50), hem de ağırlıkları artmıştı. Çiçek açmaya devam ediyorlardı ve yaprakları koparıldıktan sonra 40 gün yeşil kalıyordu (normalde 10 gün sonra solar). Bu modern “simyacılar” şimdi benzer gen nakillerini marul, lâhana ve mısırdaki deneyecekler.

Science et Vie, Mayıs 1996

Demirden Takma Diş

Antik dünyada bir Romalı dişini kaybettiğinde yapılabilecek çok fazla şey yoktu. Kişi ya ağzındaki boşlukla yaşamını sürdürür ya da maddi durumu yerindeyse eksik dişinin yerine tahta, boynuz ya da kemikten yapılmış tahta bir diş taktırırdı. O dönemlerde özellikle İtalya'daki zengin Romalılar ön dişlerini kaybettiklerinde kendilerine tahta ya da boynuzdan protezler yaptırıyorlardı. Teller yardımıyla sağlam dişlere tutturulan bu protezler besinleri çiğnemeye değil, sadece konuşurken ya da gülümserken ağızlarındaki boşluğun görünmesini önlemeye yarıyordu.

Fakat öyle görünüyor ki Antik Roma dünyasında gelişmiş dişçilik tekniklerini uygulayabilen birileri de varmış: Bordeaux Üniversitesi'nden Fransız bir araştırmacı, çene kemiğine çok başarılı bir şekilde demirden bir takma diş yerleştirilmiş 1900 yılında bir erkek iskeleti buldu. İskelet, Paris'in 60 km güneyindeki Chantambre'de Roma İmparatorluğu zamanına tarihlenen antik bir mezarlıkta bulundu. Romalıların ölümlerini genellikle yaktığı bilindiği için mezarlığın yöresinin yerlileri olan Galyalı-lar'a ait olduğu düşünülüyor.

Mezarlıkta bulunan 500 iskeletten yalnızca bir tanesi takma dişle sahip.



Daha dikkat çekici olan şey ise takma dişin iskeletin çene kemiğine kusursuz bir şekilde yerleştirilmiş olması. X ışınları yardımıyla alınan görüntülerden takma dişin diş oyuklarına tam oturacak şekilde yerleştirildiği ve zamanla kökünün çene kemiği tarafından çevrelenerek sabitlendiği anlaşıyor. Diş yerine yerleştirilirken çene kemiğine hiç zarar verilmemiş olduğunu söyleyen uzmanlar, bunun gerçekleştirilebilmesi için demir dişin orijinalinin kusursuz bir kopyası olması gerektiğini söylüyorlar. Kemiğe kaynakana kadar ise dişin üç aydan altı aya kadar deriden iplere diğer dişlere tutturulmuş olduğu düşünülüyor.

Bugün bile diş hekimleri takma dişleri doğrudan çene kemiğine yerleştirmiyorlarken Demir Çağı'nda yaşamış bir hekimin bu teknikte hem de hastanın enfeksiyon kapmasını da engelleyecek şekilde nasıl bu kadar ustalaştığı bilinmiyor.

Discover, Nisan 1998

Yontma Taş Devrinde Caz

Cazı sever misiniz? “Evet” diyorsanız ilk cazsever değilsiniz... Yontmataş Devrindeki atalarımız aynı sesleri seviyorlardı. Bunu bilmek olanaksız demeyin.

Cambridge Üniversitesi Arkeolojik Müzik İncelemeleri Bölümü'nden arkeolog Graeme Lawson, cazdaki ünlü “blues” notalarının (major ve minor üçlü notaları ve eksik yedili) 24 000 yıl önce, Yontmataş Devrinde, akbaba kemiklerinden yapılmış flütlerde çalındığını buldu. Bu o kadar zor değil. Flütün uzunluğu ve deliklerin yeri hangi notaları verebileceğini gösterir. Flütün en aşınmış delikleri

en çok kullanılmış olanlardır. Böylece ilk insanların “blue” notaları çaldıklarını öğrenmiş olduk.

Science et Vie, Şubat 1997

Dizzy Gillespie'den 24 000 yıl önce de “blues”lar çalınıyordu.



Embriyo Fosilleri Bulundu

Resimde gördükleriniz hücre bölünmesinin değişik evrelerinde olan embriyo fosilleridir. Bunlar Güney Çin'de Harvard ve Pekin Üniversiteleri'nden bir Çin Amerikan ekibince bulundular. 570 milyon yaşında olan bu fosillerin büyüklüğü 0.5 mm kadardır. Taiwan ve Nankin Üniversitelerinin bilim adamları bu kazılarda çok küçük sünger iskeletleri de buldular. Bir kum tane-sinden biraz iri olan bu mik-rofosiller Prekambriyum Devrinden kalmıştır ve çok



hücreli yosunlara ve kabuklu hayvan embriyolarına aittir. Bir kaç ay önce yine Çin'de çok küçük yumurta fosilleri bulunmuştu. Bu sayede bir çok türün gelişmesi izlenebilmektedir. Moleküler biyologlar genleri inceleyerek çok hücreli canlıların (metazoa) Prekambriyum Devrinde oluştuğunu ortaya koydular. Fakat en eski çok hücreli fosiller Kambriyum Devrine aittir. Bu nedenle Prekambriyum fosillerinin bulunması büyük önem taşımaktadır.

Science et Vie, Nisan 1998

Meksika'da Göktaşı Krateri

Meksika'da Chixculub krateri, 65 milyon yıl önce Dünya'ya düşen dev bir göktaşının kanıtı olarak orada durmaktadır. Bu göktaşının düşüşünün yarattığı şok dalgasının bir çok canlı türünü, bu arada dinozorları, yokettiği tahmin edilmekte ise de, bu kanıtlanamamıştır. Kraterin genişliği 180-300 km olarak tahmin ediliyordu.

Uluslararası bir heyet, denizde oluşturulan depresel (sismik) profiler yöntemiyle, kraterin genişliğini ve biçimini ölçtü. İç içe 3 halka biçimi bir krater yapısı bulundu; çapı 195 km idi. Çarpan göktaşının çapının 10-14 km olması gerekiyordu.

Recherche, Şubat 1998

Temizlikçi Liken

Londra Doğa Tarihi Müzesi ve Nottingham Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı, radyoaktif atıklarla kirletilmiş alanların temizlenmesinde kullanılabilecek bir liken türü keşfettiler. *Tridelpia involuta* adlı bu kahverengi liken türünün melanin ya da melanine benzer bir pigment ürettiği bulundu. İnsan teninin güneş ışığına maruz kaldığı zamanlarda ürettiği melanin maddesi cildi yanmaktan korur ve cildin radyoaktif maddeleri emmesini ve tolere etmesini sağlar.

İngiltere'nin güney batısındaki Cornwall'deki terk edilmiş bir uranyum madeninde bulunan kahverengi likenin, ağırlığının yüzde 0,5'i uranyum minerallerinden oluşuyor. Bu miktar, uranyumu absorbe eden başka bitkiler-

deki uranyum konsantrasyonuyla karşılaştırıldığında oldukça fazladır. Bilim adamları, bu liken türünün pigmentlerinin uranyum madenciliği sonucu kirlenmiş bölgelerin temizlenmesinde kullanılabileceğini düşünüyorlar. Hatta kahverengi likenin Çernobil benzeri felaketlerin yol açtığı kirliliğe karşı bile kullanılabileceği söyleniyor. Ancak ne var ki kahverengi likenden buna yetecek kadar çok miktarda üretmek pek mümkün değil. Bu nedenle uzmanlar, bu bitkiyi sentetik olarak üretebilmek için likenin genlerini belirlemeye çalışıyorlar. Eğer bu başarılırsa kahverengi likenin genlerini üretimi daha kolay olan bakteri veya bitki türlerine aktarmak da mümkün olabilecek.

London Press Service-14 Nisan 1998

Erkeklerde Dişilik Hormonu

Normalde hem erkeklerde, hem de kadınlarda hem erkeklik, hem de dişilik hormonları bulunur. Erkeklerin kanında düşük düzeyde östrojen (dişilik hormonu) varken spermlerinde çok yüksek seviyede östrojen bulunur. Ayrıca erbezinin üstündeki epididim denilen organda da çok miktarda östrojen almaçları bulunmaktadır. Sperm, erbezlerinde yapıldıktan sonra epididime gelir. Bu organın içindeki kanallar spermin sıvı bölümünü emerek onu yoğunlaştırır.

Epididim spermi depolayan ve olgunlaştıran bir organdır. Gariptir ki epididimde, dölyatağında olduğundan fazla östrojen alması vardır. Kadınların adet devirlerini ve kadınlık karakterlerini oluşturmada önemli rol oynayan östrojen epididimde ne işi vardır?

Illinois Üniversitesi'nden Rex Hess ve arkadaşları, epididimin sıvı emerek spermi yoğunlaştırması için östrojen etkisinin gerekli olduğunu gösterdiler. Bunun için östrojen al-

maçları etkisizleştirilmiş, denilen bir sıçan soyu elde ettiler. Bu sıçanlar kısır; erbezleri önce normal geliyordu, sonra şişiyor ve sonunda küçülüyordu. Epididim kanalları genişlemişti ve sıvı emme görevini yapamıyordu. Böylece doku kültürlerinde gösterilmiş olan bu etki, canlı hayvan üzerinde de kanıtlanmış oluyordu. Östrojen yokluğunda epididim içindeki sperm yoğunluğu azalmakta ve bu sıçanlar kısırlaşmaktadır.

Recherche, Şubat 1998

İnsan Göçlerinin Virüsle Aydınlatılması

Bir virüsün genetik çeşitliliği, tarih öncesi zamanlardan bu güne kadar yapılmış insan göçlerine ışık tutabilir. Poliyoma JC virüsü toplumda çok yaygındır; örneğin ABD'deki beyazların % 40'ında bulunur. Bağışıklık sistemi baskılanmış (immüno-depresif) hastalar dışında, insana zarar vermez. Virüs idrarla atıldığı için kolayca elde edilebilir. Virüsün ilginç yönü bir çok değişkenleri olmasıdır. Virüs dünyanın belli bölgelerinde belli genom yapısı gösteren değişkenler içerir. H. Agostini ve arkadaşları Navajo ve Yassı Kafalar kızilderililerinde ve Pasifik'teki Guam Adası Chamorro halkında poliyoma virüslerini incelediler; bunların hepsinin Asya'dan geldiği düşünülüyordu. Gerçekten de bu üç toplulukta, Çin'de ve Japon-

Kızilderililer Japon soyundan atalardan gelmiştir.



ya'da rastlanılan 2A virüsü bulundu. Avrupalılar ve Avrupa'dan gelmiş Amerikalılarda virüsün 1. tipi, Afrikalılarda 3. ve 6. tipi bulunmaktadır.

Kızilderililerde bulunan virüsün genom yapısı, bu gün yaşayan bazı modern Japonlarınkine benzemektedir. Demek ki, bu virüs kızilderililerin Bering Boğazı yoluyla Asya'dan Amerika'ya geçişinden beri geçen 15.000-30.000 yılda hiç değişmemiştir. Bu araştırmacılara göre; poliyoma JC virüsü 100.000 yıldır yaşamaktadır ve bizimle beraber evrim geçirmiştir. Resimde görülen kızilderili, modern Japonlarla aynı virüsü paylaştığından ikisi de aynı coğrafyadan gelmiş demektir.

Recherche, Şubat 1998

Yeni Bir Tür: Çin Lemuru

Çin'in Güneydoğusunda yeni bir maymun türü bulundu: Nycticebus chinensis. Bu maymun, prosimianlar alt takımına ait olup tropik ormanlarda yaşayan lemurlara benzemektedir. Çin lemurunun boyu 20 cm. ve ağırlığı 300 gr. kadardır. Bu küçük vücutta bu kadar iri gözler bulunuşu dik-kati çekmektedir. Çin lemuru geceleri dolaşan bir hayvan olduğundan bu iri gözler onun ortama uyumunu simgelemektedir. Gece kuşları olan baykuşların gözlerinin de iri olduğunu hatırlayalım. Doğal seçim yasası

uyarınca, evrim sürecinde yalnız iri gözlü lemurlar hayatta kalıp geceleri karnını doyurabilmiştir. Doğal seçim küçük gözlü lemurları yoketmiştir.

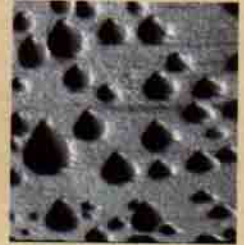
Ortama uymayan mutasyonlar kötü sayılabilir; çünkü eninde sonunda ölüme neden olur; ama ortama uyan mutasyon da yaşatır. Canlı türlerinin milyarlarca yıllık tarihi bunu kanıtlamaktadır. Bu kadar çeşitli canlı sağ kalabilmişse bu, ortama uyan mutasyonlar sayesinde.

Science et Vie, Nisan 1998



Sıvı Yüzeylerinin Fiziği

Katıların yüzeyine yaklaşmak kolay, sıvıların yüzeyine ise zordur. Yüzey yapısını göstermek için atom mikroskoplarının yüzeyi "yalaması" gereklidir. Atom mikroskopları, kuantum fiziğine dayanan özel etkilerle (tünel etkisi vb) yüzeydeki atomları gösterebilen mikroskoplardır. Katılar bu mikroskopların yüzeylerini yalamalarına ve "okşama"larına izin verdikleri hâlde, sıvılar mikroskoplara yapışmakta ve incelemeyi engellemektedir. Berkeley ulusal laboratuvarı araştırmacıları, sıvı yüzeylerine yaklaşılabilmek için yeni bir yöntem bulmuşlardır; bu yöntem alışılmış yöntemlerden 100 kat daha iyi sonuç vermektedir. Mikroskopla sıvı arasına bir mikro-elektrik alan uygulamak yetmektedir; bu alan sıvıların mikroskoba yapışmasını önlemektedir. Resimde bir sıvı yüzeyinin atom mikroskobuyla görünüşü görülüyor.



Science et Vie, Nisan 1998

Tarih Vakfından Çağrı

“Liseli Gençler! Cumhuriyetimizin Yerel Tarihini Siz Yazın”

“Cumhuriyetimizin kuruluşundan bu yana 75 yıl geçti. Ve bu 75 yılda Cumhuriyet bize neler kazandırdı? Bu sorunun en gerçekçi ve doğru yanıtını siz bulabilirsiniz. Ailenize, mahallenize, yakın çevrenize yeni bir gözle, dikkatle bakarak, araştırarak, düşünerek bulabilirsiniz.

Düşünmenin, araştırmanın şimdi tam sırası. Cumhuriyetimizin yakın çevrenizdeki etkinliklerini araştırın, araştırmanızı yazın”.

Yukarıdaki cümleler Tarih Vakfı'nın liselilere bir çağrısı. Hem de öyle bir çağrı ki, katılmanız için aranan tek koşul Türkiye'deki liselerden birine kayıtlı olmanız. Liseliler bu yarışmaya bireysel olarak katılabilecekleri gibi, oluşturacakları ekip ile, hatta sınıf olarak da yarışabilecekler. Belli ki Tarih Vakfı, her zamanki duyarlılığıyla, Cumhuriyetimizin yerel tarihine ışık tutmak istiyor. Bunu yaparken de işi şimdiden gençlere bırakıyor. “Liseli gençlerin gözüyle Cumhuriyetimiz” Yerel Tarih Yarışması, Tarih Vakfı tarafından, Cumhurbaşkanının himayelerinde, Milli Eğitim Bakanlığı'nın işbirliği, Milli Piyango İdaresi'nin desteğiyle düzenlenmiş. Bu yarışma alışıldık, sıradan yarışlardan değil. Bu yarış sonunda, ailemizin, mahallemizin, köyümüzün Cumhuriyetle nasıl bir gelişim ve değişim geçirdiğine gençlerin gözünden tanık olabileceğiz. Bu yarış sonunda yalnızca tarih yazılmayacak; aynı zamanda gençlerimizde tarih bilincinin geliştirilip pekiştirilmesine somut bir katkı sağlanacak.

Yarışmaya katılmak için önce başvuru formunu dolduracaksınız, sonra lise müdürlüğüne onaylatacaksınız. Bu onaylı formu 30 Haziran 1998 tarihine kadar Ankara'daki yarışma bürosuna göndermeniz gerekiyor. Başvuru formunu sağlayamadım diye üzülmeyin. Çünkü liselere bu form Vakıf tarafından gönderildi; ayrıca yarışma bü-

rosundan da formlar sağlanabilir. Araştırmanızı daktilo, bilgisayar, düzgün bir el yazısı; ya da video (VHS), ses bandı vs. gibi araçlarla sunabileceksiniz. Video ya da ses bandı kullananlar beraberinde yazılı bir açıklama metni de sunacaklar. Sunuş biçiminde sınırlama yok, görüldüğü gibi. Kullanacağınız kâğıdın boyutu ise standart kâğıt, yani A4. Sayfayı kullanma ölçüleriniz ise, üst ve soldan 3 cm, alt ve sağdan 2 cm boşluk bırakarak araştırmanızı yazmanız ve kullandığınız her bir sayfanın sağ üst köşesine ad ve soyadınızı yazıp, sayfalarınızı numaralandırmanız gerekiyor.

Araştırmanızı tamamladıktan sonra, Bilgi Formlarıyla birlikte en geç 15 Ağustos 1998 tarihine kadar, önce yerel jürilerde değerlendirilmek üzere, broşürde verilen size en yakın Milli Piyango İdaresi Şubesine ya da Milli Piyango Anadolu Lisesi Müdürlüklerine elden ya da posta ile tahhütlü olarak teslim etmelisiniz. Yalnız postadaki gecikmelerin dikkate alınmayacağını unutmayın. Bu ko-

nuda her türlü bilgiyi, yarışmaya başvuru yapmış her öğrenciye ücretsiz olarak gönderilecek olan, Yerel Tarih Dergisi'nden de öğrenebilirsiniz.

Yarışmada değerlendirme ölçütleri ise şunlar: Cumhuriyet döneminin yol açtığı değişiklikleri yansıtabilmek; bir değerlendirme içeren, geleceğe yönelik hedefler ve umutlar taşımak; kaynaklarla desteklenmiş bilgiler vermek; yaratıcı konu açısından özgür olmak; genel bilgileri tekrarlamamak ve basılmış kaynaklardan derleme yapmış olmamak; sunuş açısından açık, düzenli, yaratıcı, çarpıcı olmak ve çeşitlilik içermek; yerel olma özelliği taşımak; yeni araştırma ve yoğun emek ürünü ortaya koymak; gözlem gücü, araştırma derinliği ve yorum düzeyi yüksek ürünler sunmak.

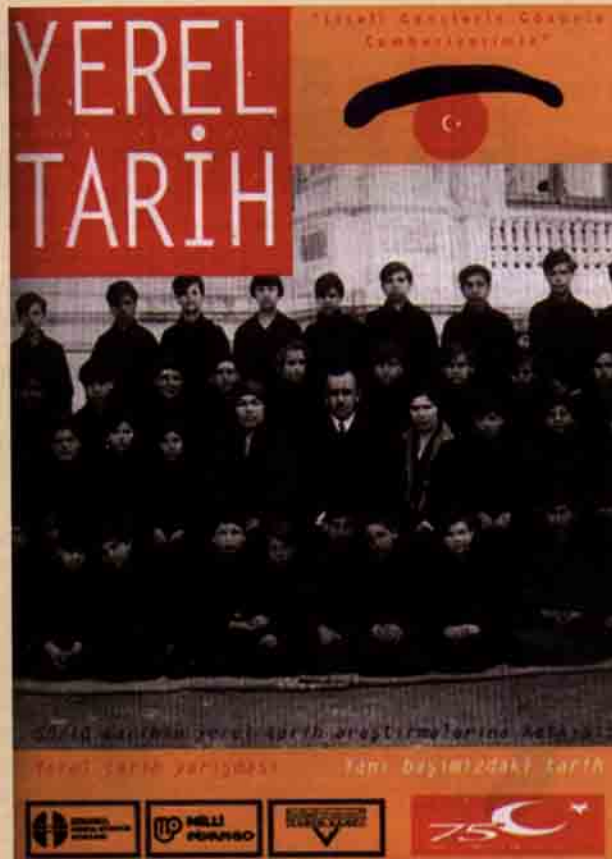
Ulusal düzeyde ilk 250 kişiyi kitap ve 1.yi 250 milyon, 2.yi 200 milyon 3.yü 150 milyon, 4.cüyü 100 milyon 5.ciyi 50 milyon ve 6-50.yi 30 milyon; ve il düzeyinde 1.yi 50 milyon, 2.yi 40 milyon. 3.yü 30 milyon para ödülü ile ödüllendirecek olan

Tarih Vakfı, bu ödüllerin dışında da katkıda bulunan kişi, kurum ve kuruluşlara, dereceye giren öğrenci ve öğretmenlere, kütüphaneci ve arşivcilere çeşitli ödüller verecek.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde düzenlenecek bir törenle dağıtılacak ödüller gençlerimizi bekliyor; ama bundan da önemlisi kendi yakın çevrelerinin (aile, sokak, mahalle, kasaba, kurum, kent gibi) tarihini araştırıp öykülendirerek öğrenmek, gençlerin tarih bilincinin ve tarihle ilgilerinin gelişmesini sağlayacak. Ayrıca, çalışmalarınızın Jüri tarafından belirlenenleri basılacak da.

İlgilenenler için yarışmanın büro adresi: “Cemal Nadir sok. No: 4/3, Çankaya 06680 Ankara”, Telefon 0-312- 441 38 70 (4 Hat) ve Faks: 0- 312- 441 38 77.

Gülşün Akbaba



İnternet'te

Bilim ve Teknik



Bugüne kadar dergimizde, İnternet ve İnternet'e ilişkin hemen her konuyla ilgili çeşit çeşit yazı yayınlandı. Yazılarımızın kaynak kısmında konuyla ilgili daha fazla bilgiyi İnternet'te hangi adreste bulabileceğinizi gösteren atıflar yer aldı. İnternet'i içinde bulunduğumuz bilgi çağıının en önemli bilgi kaynağı olarak nitelendirmek mümkün. İnternet üzerinde yer alan kütüphaneler ve çeşitli arşivler, bilgiye ulaşmayı hem kolaylaştırıyor hem de erişim süresini kısaltıyor.

Ancak İnternet'in tüm bu yararlarının ve kazanımlarının yanında, kullanıcılarının çok yakından bildikleri bir zaafı var: Bilginin güvenilirliği. İnternet üzerinde hemen her konuyla ilgili birçok site ve arşiv bulmanız mümkün, ancak burada elde edeceğiniz bilginin güvenilirliği her zaman tartışmalıdır. Nasıl basılı dergilerin içindeki yazıların hepsi aynı ciddiyet ve tutarlılıkta değilse, İnternet site ve arşivlerinden elde ettiğiniz bilgilerin tamamen doğru ve bilimsel olduğundan emin olmanız da mümkün değil. Ancak güvenilir bir kuruluşun arşivinde yer alan ya da metnin yazarını bildiğiniz doküman sizin işinize yarayacaktır.

Bu konuda ülkemizde yaşanan sorunlara çok daha ciddi boyutlarda. Birçok üniversitemizin İnternet sayfalarının İngilizce hazırlanıyor oluşu, öncelikle dil sorununu karşımıza çıkarıyor. Popüler bilimle ilgilenen kişiler, yabancı dil bilmiyorlarsa, İnternet üzerinde çok kısıtlı kaynağa erişebiliyorlar.

İnternet üstüne bu kadar çok yazmamıza karşın, bugüne kadar hiç kendi İnternet sitemizden (<http://www.biltek.tu->

bitak.gov.tr) ve burada neler bulabileceğinizden bahsetmedik. Türkçe, popüler bilim yazılarına meraklı kişiler için Bilim ve Teknik Dergisi'nin İnternet sayfası iyi bir başlangıç yeri olabilir. İnternet'te sitemizi takip eden okurlarımız, geçtiğimiz Mayıs ayı içinde sessiz sedasız bir değişiklik yaptığımızı zaten fark etmişlerdir. Değişiklik sessiz sedasız olsa da, küçük ölçekli sayılmaz pek... Her ne kadar 3 yıldan uzun bir süredir İnternet üzerinde de okurlarımıza hizmet veriyorsak da, Mayıs ayı içinde İnternet sitemizin içeriğinde yaptığımız değişiklikler fazlasıyla önemliydi. Örneğin o ayki Bilim ve Teknik Dergisi'nin "Bilim ve Teknoloji Haberleri" kısmından seçme haberlere, Ocak 1997 sayısında itibaren yayımlanmış olan tüm Bilim ve Teknik dergilerindeki telif yazılara ulaşmanız mümkün. Ayrıca Ocak 1998'den bu yana ayrı bir dergi olarak yayımlanan Bilim Çocuk dergisinin arşivlerine ve seçme yazılarına da ana sayfamızdan erişebilirsiniz. Çok kısa bir süre sonra sitemizde yer alana yazılar konulara, yazarlara ve aylara göre de sorgulanabilir olacak.

Bilim ve Teknik Dergisi olarak biz, İnternet'i salt engin bir veritabanı olarak görmüyoruz. İnternet hizmetleri söz konusuysa; bunların getirdiği etkileden yararlanmayı düşünmek mümkün değil. Bu nedenle dergimizde araştırma grubumuz tarafından hazırla-

Bilim ve Teknik'in İnternet sayfasını en son ne zaman ziyaret ettiniz?

Türkçe popüler bilim yazılarına meraklı kişiler için Bilim ve Teknik Dergisi'nin İnternet sayfası iyi bir başlangıç yeri olabilir.

nan tüm yazıların sonunda yazarının e-posta adresi de belirtiliyor. Böylece yazıyı İnternet'te okuduktan sonra, yazarına hemen bir eleştiri ya da öneri göndermeniz mümkün. Sadece yazarla sınırlı kalmak zorunda da değilsiniz. Bilim ve Teknik Dergisi'nin sizinle aynı ilgi alanlarını paylaşan okurlarıyla (tabii ki yazarlarıyla da) İnternet üzerinden tartışmanız ve bilgi alış-verişinde bulunmanız mümkün. Yaklaşık 3 aydır çalışır durumda bulunan "Gökbilim" tartışma listemiz bunun ilk örneği. Sizden gelecek istekler doğrultusunda farklı konularda da tartışma listeleri yaratabiliriz. Yani artık haberleşmek için her ayın başında dergimiz içinde yer alan "Forum" ve "İlettikleriniz" köşelerimizi beklemek zorunda değilsiniz.

İnternet'in olanaklarından sonuna kadar yararlanmak demişken, normalde basılı yayınlarda bulamayacağınız canlandırma, ses kayıtları gibi çoklu ortam özelliklerini İnternet sayfamız üzerinde kullanabiliyoruz. Örneğin 27 Aralık 1997 tarihinde kaybettiğimiz ünlü matematikçimiz Cahit Arf anısına hazırlanan ekimizde veremediğimiz Cahit Arf'la röportajı İnternet sitemizde bulabilirsiniz. Ayrıca dergimizin bu geçtiğimiz yıllarda düzenlediği

üç fotoğraf yarışmasında dereceye giren ve mansiyona değer bulunan fotoğraflara da dergimizin ana sayfasından ulaşmak mümkün. Hepinizle İnternet'te buluşmak dileğiyle.

Murat Maga



Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödülü Fokların Oldu

SAD-AFAG (Sualtı Araştırmaları Derneği-Akdeniz Foku Araştırma Grubu), 31 ülkeden çevrecilerin katıldığı 15. Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödüllerini Yarışması'nda, Avrupa'nın en fazla tehdit altındaki memeli türü olan Akdeniz Fokları'nın (*Monachus monachus*) korunmasına yönelik projesiyle Avrupa birincisi oldu. Foça Pilot Projesi (FPP), Türkiye'de, en çok Ege kıyıları ve adalarında görülen Akdeniz foklarının kurtarılmasına yönelik ilk uygulanabilir deniz koruma projesiydi ve çalışmaları 11 yıldır devam ediyordu.

Vakfın ödüllerle ilgili sonuçları 5 Mayıs 1998'de İstanbul'da, Aya İrini Kilisesi'nde gerçekleştirilen törenle açıklandı. Bu sonuç FPP'ye, bu uluslararası saygın ödülün yanı sıra, 60 000 dolarlık para ödülünü de kazandırıyor. Ödüller, Ford'un Çevre ve Kamu Politikası Komitesi ile Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödüllerini Programı Başkanı William Clay Jr. tarafından verildi.

Yarışmada ikinciliği, Polonya'dan katılan "Polonya'nın Dışlanmışları" adlı proje kazandı. Bu proje ayrıca 45 000 dolarlık para ödülünün de sahibi oldu. Macaristan'ın "Macaristan Tudor Kalesi'ne Hayat Veriyor" adlı çalışmasıysa üçüncülükle değerlendirildi ve 30 000 dolarlık para ödülünü elde etti.

Ödüller, Avrupa'nın en saygın ve en yetkili kuruluşları arasında yer alan Avrupa Konseyi, UNESCO Dünya Kültürel Merkezi, Ekoloji Fonu (Polonya Çevre Fonu) ve Çevre Koruma Vakfı'nın temsilcilerinden oluşan bağımsız bir jüri tarafından verildi. Jüri başkanlığı göreviniyse, Macaristan Cumhuriyet Daimi Büyükelçisi, Habsburg Arşidükü, George Habsburg yürüttü.

Henry Ford Avrupa Çevre Koruma Ödüllerini Programı Başkanı William Clay Jr., ödül töreninde bir konuşma yaptı. Konuşmasında, bu yılki ülke birinciliği standardının, bugüne kadar ki en yüksek düzeye çıktığını belirtti.

Ford Jr. şunları söyledi: "Bu farklı projeler arasında, Avrupa'nın kültürel mirasını korumaya, çevre mühendisliğine yenilikçi bakış açıları getirmeye ya da değerli hayvan türleri ve ekosistemleri gözetmeye yönelik olanlar yer almaktadır. Her biri topluma değerli katkılarda bulunmaktadır. Ford, Ödül Programı çevresinde bu projelere mali katkı ve kamuoyu desteği sağlamaktan gurur duyar. Biz, Ford Motor Company olarak Çevre Koruma Ödüllerini gibi etkinlikleri düzenlemekte ve desteklemekteyiz; çünkü, dünyanın neresinde iş yaparsak yapalım her şeyden önce iyi vatandaşlar olma sorumluluğumuzun bilincindeyiz."

William Clay Ford Jr. birinciliği kazanan "Akdeniz Fokları'nın Türkiye'de Korunması-Foça Pilot Projesi'nin, bu yılki yüksek standardın en önemli göstergesi olduğunu belirtti, sözlerini şöyle sürdürdü: "Tehlike altındaki foklarının korunmasına yardımcı olmak, bugün üzerinde yaşadığımız gezegeni geliştirmek için çok önemli bir örnek olmakla birlikte, gelecekte daha iyi bir dünya yaratmak için de önemli bir etki yaratmaktadır. Bu proje; bilimsel araştırma, kamuoyu yaratılması, uygulamaya dönük çevre koruma önlemleri gibi çalışmaların ve bu önemli Avrupa memelisinin korunmasını sağlamak için Türkiye Hükümeti ve başka organizasyonlarla yapılan işbirliğinin sonuçlarının da ne kadar başarılı olduğunu göstermesi açısından son derece önemlidir."

Büyük Jüri'nin başkanlığını yürüten, Macaristan Cumhuriyeti Daimi Büyükelçisi, Hasburg Arşidükü de, jürinin verdiği kararın gerekçesini şöyle açıkladı: "Fokların Ege ekolojik sistemi için son derece büyük önemi vardır. Ve ayrıca Türkiye için de tarihi bir önemleri büyüktür. Eskiden Phoea adını taşıyan -fokların şehri- Foça, parasının üzerine fokların resmini basmıştı. Bugün bile bu simge Foça'daki binalarda yer alıyor. Çevre koruma açısından, Foça Pilot Projesi'nin gönüllü

ve profesyonellerden oluşan ekibinin, Türk hükümetinin ve Ege Bölgesi'ndeki yerel toplulukların Akdeniz fokunun korunması konusundaki desteklerini almak için gösterdikleri çabadan çok etkilendik. Onlar belli hedefleri olan insanlardı ve 1995 ve 1996'da uzun yıllar sonra iki yavrunun doğması ile birlikte son üç yıl içinde, fok sayısını dörde katlamak gibi çok etkileyici bir başarı kazandılar. Geçmiş 6 yıl içinde sürekli çabaların sonucu olarak, kaçak balık avının denetim altına alma, fokların açık plajlarda uyurken, görülebilecekleri çekirdek koruma alanları oluşturma gibi birçok olumlu sonuçlara ulaşılar. Gelecekteki hedefler arasındaysa Akdeniz foklarının Avrupa'daki yaşam alanlarının uzun dönemde kurtarılması ve korunması yer alıyor. Buna bağlı olarak Türkiye'nin, Ege kıyılarını merkez alan fok yaşam alanları geliştirme projesinin kapsamının genişletilmesi de bulunuyor."

Birincilik Ödülünü Alan FPP Nasıl Ortaya Çıktı?

WWF finansal destekli Foça Pilot Projesi Temmuz 1993'te "Akdeniz Foku Ulusal Komitesi"nce 1990'da hazırlanmış olan "Ulusal Eylem Planı" doğrultusunda Türkiye'de Akdeniz fokunun korunması amacıyla başlatılmıştı.

Projenin temel amacı, Foça, Yeni Foça ve Karaburun Yarımadası'ndaki yerli halkı, doğayı tahrip eden insan faaliyetleri hakkında bilinçlendirmektir. Ayrıca, Akdeniz fokunun biyolojisi, ekolojisi ve yaşam alanları hakkında veri toplama, fok gözlemleri, habitat kullanımı, yerel balıkçı fok ilişkilerini inceleme, bu yolla Akdeniz fokunu yoklama sınırlarına giren tehlikeleri belirleme, yürürlükteki fok koruma önlemlerini değerlendirip yerel yetkililer ve ilgili bakanlıklara öneriler götürme amaçları da güdüliyordu.

Orta Ege Türkiye sahillerinde yer alan Foça Koruma Alanı projesine SAD-

AFAG elemanları haricinde, Foça Yerel Fok Komitesi, TTKD-Foça üyeleri ve gerek Türk, gerekse yabancı pek çok gönüllü katkıda bulundu.

Bu projenin etkinlikleriye şöyle özetlenebilir: Akdeniz fokunun uzun dönemde popülasyon dinamiğinin incelenmesi amacıyla biyolojik verilerin toplanması, etkin olarak kullanılan habitatların ve potansiyel yaşam alanlarının belirlenmesi ve elde edilen verilerden bir veri bankası bilgi ağı oluşturulması; fokların balıkçılara verdikleri zararın düzenli olarak kaydedilip, genelde balıkçı-fok ilişkisini incelemek, bu ilişkideki ağ hasarı, gelir kaybı gibi sorunların en alt seviyeye çekilebilecek ve sonuçta kasıtlı fok öldürmelerinin önüne geçilebilecek önlemler üretmek ve bunları ilgili kuruluşlara sunmak; çevre eğitimi ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması; etkin koruma ve yönetim planlarının araştırılması ve irdelenmesi; konuya yatkınlıkları dikkate alınarak seçilmiş kişilere uzman kuruluşlarda fok bakımı ve tedavisi, gibi konularda eğitim olanağının sağlanması.

Uygulanan sistematik izleme çalışmaları sonucunda, Karaburun Yarımadası'nı da içerisine alan ve Foça projesinin kapsamına giren bölge içerisinde üreme yeteneğine sahip ve aynı bölge içerisinde üredikleri sanılan ufak bir popülasyonun varlığı saptanmıştır. Popülasyonun büyüklüğü eldeki veriler doğrultusunda 9 ile 11 birey arasında tahmin edilmektedir. Bu sonuçların elde edilmesinde kullanılan fok gözlem kayıtları Ocak 1998 sonuna değin 538'e ulaşmıştır. Bölgede sürdürülmekte olan habitat ve mağara sörveyleri sonucunda Foça'da fokların kullanımına elverişli 11 mağaradan 7'sinin, Karaburun Yarımadası'nda da 19 mağaradan 3'ünün foklar tarafından kullanıldığı gözlenmiştir. Bu ilk izleme ve popülasyon büyüklüğü tahmini çalışmaları sonucunda derlenen bilgiler doğrultusunda yetkililer Foça'nın en önemli fok alanlarında biri olan Siren Kayalıkları ve civarını koruma altına almışlardır. Bundan böyle bu bölgede hiçbir turistik etkinliğe izin verilmemesi karara bağlanmıştır. Gerek Foça, gerek Karaburun Yarımadası civarında koruma altına alınması gereken bölgelerin belirlenip benzer uygulamaların yürürlüğe konulması yolundaki çalışmalara devam edilmektedir.



İkincilik Ödülü- Polonya'nın Dışlanmışları

"Dışlanan dışlanı korur" sloganıyla belirtilen ve Avrupa'da benzeri olmayan bu proje, maddi ve manevi yoksullukla etkin bir mücadele sürdürülmesi yolunda ilginç bir çalışma.

Bir iş ve barınacak bir yer karşılığında, evsizler, tedavi görenler, uyuşturucu bağımlıları ve eski mahkûmlar, park alanlarının canlandırılması ve tarihsel değeri olan Zotnicka benekli domuzunun (nesli tükenmenin eşiğindedir) ve büyüyen meyve ağaçlarının korunması (gen bankasından depolanan tohumlar ile) gibi projelerde yer aldılar. Bu çalışma, bu yoksul ve sorunlu insanlarda amaç duygusunu geliştirerek normal yaşantılarına dönmelerini sağladı. Bunun da ötesinde, halen, çiftçilik yaparak gelir elde ediyorlar, emeklilerinin karşılığını alıyorlar.

Üçüncülük Ödülü-Macaristan Tudor Kalelerine Hayat Veriyor

Güneydoğu Avrupa'nın 18. yüzyıldan kalma birkaç Tudor tarzı kalesinden biri olan Nadasdy, 40 yılı aşkın bir ihmalden sonra eski görkemliliğine bağlı kalınarak özenle restore ediliyor.

Budapeşte'nin 50 mil güneybatısında gerçekleştirilen bu proje, duran bir restorasyon projesi değil. Nadasdy Akademisi'nin kurulması, bu benzersiz yapıya yaşam kazandıracak ve onun gelecek kuşaklarca kullanılmasını sağlayacak. Sanatçılar, kişiler ve gruplar kültürel ve çevresel konularda öğrenmek, yaratmak ve gözlem ve deneyimlerini birbirleriyle paylaşmak amacıyla kaleyi ziyaret ediyorlar.

Özel Ödül- İnternet Üzerinde Kültür Mirası Yaratımı

Avusturya'da birinciliğe hak kazanan bu proje, yalnızca İnternet üzerinde bulunan benzersiz sanat eserlerinin sergileneceği bir sanal müze oluşturulmasını amaçlamaktadır. Bu bağlamda kültürel mirasın kuramsal değerini iletmek, bugünün mirasını yaratmak, korumak ve gelecekle bağlantı kurmak için teknoloji kullanılmaktadır. 8-10 Mayıs tarihleri arasında Salzburg'da düzenlenecek yenilikçi sempozyumda yeni medya ve kültürel mirası çevreleyen konularla bir İnternet sitesinde Sanal Müze yaratma konusu ele alınacaktır.

Özel Ödül- Benedikbeuern Manastırı'ndaki Kutsal Salesanier Order Don Boscós

Almanya birincisi Kutsal Salesanier Order Don Boscós çalışmasına yerel ve uluslararası topluluklar katıldı. Bu çalışma arasında; saman çayırları düşük kaliteli bataklık toprakları üzerinde geleneksel ve modern koruma yöntemleri uygulanarak bir ekolojik çember yaratması, hayvancılık yönetimi ve tehlike altındaki hayvan bitki türlerinin korunması ve yeniden yaratılması yolları düşünülüyor.

Projeyi yürüten rahipler ayrıca, Almanya Çek Cumhuriyeti, İtalya, İngiltere, Romanya ve Polonya gibi ülkelere gelen gençlere, çevre koruma kültür ve eğitimi veriyorlar. (Geleneksel müzik enstrümanlarını öğretilmesi de bu eğitim içinde yer alıyor.)

Cem O. Kırac

Suallı Araştırmaları Derneği-Akdeniz Foku Araştırmacı Grubu

Güçlünün peşinde olmak yerine içinde olun.



1.6 litrelik 120 PS gücündeki motoruyla sınıfının en güçlü otomobili.

Honda Civic 4 Kapı, size güçlü bir otomobil kullanmanın ne kadar keyifli olduğunu kanıtıyor. 1.6 litre sınıfında, Türkiye'de üretilen sedanlar arasındaki en güçlü motora sahip olan Civic 4 Kapı; sürücüsüne üstün performans ile konforu bir arada sunuyor. Siz de bayilerimizden birine gelerek test sürüşü yapın. Civic 4 Kapı ile hak ettiğiniz otomobili kullanmanın keyfini yaşayın.

Honda Civic 4 Kapı, tüm Honda'lar gibi iki yıl sınırsız kilometre garantisine sahiptir.



Anadolu Grubu Anadolu Honda Otomobilcilik A.Ş. bir Anadolu Grubu ve Honda Motor Co. Ltd. ortaklığıdır.



HONDA CIVIC 4 KAPI

I. Teknoloji Kongresi ve Teknoloji Ödülleri



TÜBİTAK, TTGV ve TUSİAD'ın bir araya gelerek verdiği Teknoloji Ödülleri sahiplerine verildi. Teknoloji Ödülü kapsamında düzenlenen I. Teknoloji Kongresi'nde verilen ödüller: Büyük Ödül dalında Arçelik, Orbital çamaşır makinesiyle kazanırken; Başarı Ödüllerini ETA, Test Program seti, UNIMEDYA, Home ATM cihazı ve PETAŞ, KardioPET 500 EKG cihazıyla aldı. Bu yıl ilki düzenlenen Teknoloji Kongresi ve Teknoloji Ödülleri gelecek yıllarda da sürecek.

TÜBİTAK, TTGV ve TUSİAD'ın bir araya gelerek Türkiye'de yenilikçi ürün geliştirme çabalarını desteklemek ve Türk sanayi ürünlerinin dünya pazarlarında rekabet gücünü artırma çabalarını teşvik etmek amacıyla oluşturdukları. "Teknoloji Ödülü" kapsamında düzenlenen "I. Teknoloji Kongresi" 12 Mayıs 1998 tarihinde, Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayında yapıldı.

TÜBİTAK, TTGV ve TUSİAD'ın işbirliği içinde düzenledikleri Teknoloji Ödülü, ülkedeki yaratıcı düşünceleri yenilikçi ürüne dönüştürmeyi teşvik etmek amacıyla Büyük Ödül ve Başarı Ödülü olmak üzere iki kategoride verildi.

Bu yıl ilk olmasına rağmen, ödülle 29 kuruluş başvurdu. Titiz değerlendirmelerden sonra Büyük Ödül dalında 5 kuruluş 10 ürünle ve Başarı Ödülü dalında 9 kuruluş 9 ürünle finale kalmıştı.

I. Teknoloji Kongresi, Teknoloji Ödülü Yürütme Kurulu Başkanı Lütfi Yenel, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Dinçer Ülkü, TTGV Başkanı Dr. Fikret Yücel, TUSİAD Başkanı Muharrem Kayhan ve Devlet Bakanı Rüştü Kâzım Yücelen'in açılış konuşmalarıyla başladı. Teknoloji Ödülü ve Teknoloji Kongresi'nin amaçları ve önemi üzerine yapılan konuşmalardan sonra Northern Telecom (Nortel) Başkanı Gedas Saksus, bilim, teknoloji ve yenileyim (innovasyon), Nortel'in Ar-Ge çalışmaları, politikaları ve deneyimleri üzerine bir konuşma yaptı.

Portland State Üniversitesi'nde görevli olan Prof. Dr. Dündar Kocaoglu teknoloji yönetimi üzerine konuştu. Teknoloji yönetiminin genel bir açıklaması, Ar-Ge çalışmaları ve yenilik geliştirmede teknoloji yönetiminin üzerinde duran Kocaoglu, teknoloji geliştirme aşamalarında oluşan mitleri ve bunların karşısındaki gerçekleri ortaya koydu. Konuşma büyük bir ilgi çekti. Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı büyük salonunun neredeyse tamamını dolduran izleyicilerin sorularıyla da teknoloji yönetimi değişik boyutlarıyla irdelendi.

TÜBİTAK, TTGV, TÜBİTAK-MAM çeşitli üniversite üyeleri ve sanayi kesiminden birçok kişinin katıldığı kongreye, ilginç bir sponsor-

lukla çeşitli üniversitelerden öğrencilerin de katılımı sağlandı. Karşılıklı görüşlerin bildirildiği, tartışıldığı ve finale kalan şirketlerin ürünlerinin tanıtıldığı standları katılımcıların gezme olanağı bulduğu yemek arasından sonra, farklı salonlarda düzenlenen paralel oturumlar başladı.

Teknolojide Yenilik Sistemleri başlıklı Oturum A'nın başkanı Yapı Merkezi'nden Dr. Ersin Ahoğlu'yu, OCRI Technology Transfer Center'den Robert E. Armit, yeni ürünlerin hâlâ üniversitelerde üretildiğini bu yüzden sanayi-üniversite işbirliğine çok önem verilmesi gerektiği üzerinde durdu. Marmara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Nükhet Yetiş, sunuşuna ilginç bir kısa film gösterisiyle başladı ve ürünün hayat eğrisi, teknoloji



lojik yenilik gereksinimi ve özellikle pazar-teknoloji yenilik boyutlarında Ar-Ge faaliyet alanlarını inceledi. Bu doğrultuda, teknolojik yenilik, proje belirlenmesi, seçimi ve politikaları üzerinde duran Yetiş, ilginç ve önemli bir sunuş gerçekleştirdi. Montpellier Technopole'den Prof. Dr. Patrick Genesze ise teknolojinin üretim merkezleri olarak ortaya çıkan teknoparklar ve özellikle kendi çalışma yeri olan Montpellier Teknopolu'nu anlattı.

Bu sırada, TTGV Başkanı Akın Çakmakçı'nın yönettiği Oturum B'de, Sanayide Ar-Ge başlığı altında farklı tartışmalar yapıldı. Cité de Sciences'den Richard Piani, 21. Yüzyılda Yenilikçilik başlıklı sunuşunda sanayi devrimi ve yeniliğin ilişkisini, bunun için gerekli temel konular olan eğitim, teknolojiye ulaşım, bilgi yönetimi ve yenilikçilik hareketlerinin mülkiyet ölçüleri içinde gerçekleştirilmesinden söz etti. Claus Weyrich, Siemens'deki Ar-Ge faaliyeti deneyimlerini aktardı. Arçelik'ten Kemal Tuğcu ise Türkiye'nin sanayi üretim süreçlerini anlatarak, şu an ulaşılan düzeyi ve bu düzeye ulaşmak için gereken altyapının kurulmasına yönelik stratejileri anlattı.

Vestel'den Tanju Argun'un başkanlık ettiği Oturum C'nin ilgi çekici bir başlığı vardı: Teknoloji'de Başarı Öyküleri. ISCAR'dan Stef Mertheimer, İsrail'de oluşturulan sanayi bölgelerini ve bunun ekonomi, istihdam üzerine olan etkilerini anlattı.



Yenilikçi bir ürünün ortaya çıkmasıyla kurulmuş ve yenilikçi ürünler yapmayı gelenekseleştirmiş bir şirket olan 3M'den Richard G. Weiss, şirketin başarı öykülerini anlattı ve bunlar için gerekli yöntemi kısaca şu şekilde özetledi: Yeniliği isteyin, ümit edin ve teşvik edin (Vizyon, ileri görüşlülük ve hedefleri büyütmek). Bunu destekleyen bir ortam yaratın (yetkilendirme ve iletişim) ve gerçekleştirdiğinde takdir edin ve ödüllendirin.

Philips'ten Rob. H. Horbach ise müthiş bir ticari başarı sağlayan CD'lerin geliştirilmesi sürecini ve bu süreçten öğrendikleri deneyimlerini aktardı.

MAM Başkanı Ömer Kaymakçalan'ın yönettiği Oturum D'de ise önceki oturumlardan biraz daha farklı

bir konu işlendi: Toplumsal Gelişme ve Teknoloji. Tınaz Titiz yumuşak teknolojiler ve teknoloji transferi üzerine konuştu. Noyan Tüncü, Diğer taraftan veya Domenica Potestas başlıklı konuşmasında teknoloji ve yeniliğin topluma etkisinden söz etti. TÜBİTAK'tan Aykut Göker ise Toplumsal Kalkınma için Teknoloji başlıklı konuşmasında, teknoloji için ulusal politika ve başarı koşulu üzerinde durarak Türkiye'nin ulusal yenileyim sistemi ve Ar-Ge destek faaliyetlerini anlattı.

Paralel oturumlardan sonra ana salonda Global Ar-Ge Etkileşimi başlıklı oturuma İTÜ'den Uğur Cihangiroğlu başkanlık etti. Bu toplantıda uluslararası büyüklükteki şirketlerden Johan Pannels (Alcatel), Mark Schulz (Ford-Otosan) ve Sait Görün (Netaş) kendi şirketlerinin Ar-Ge faaliyetlerini, kısa-uzun vadeli planlama yöntemlerini anlatarak büyük şirketlerin teknoloji yönetimlerine dair bilgiler sundular. Bu yoğun oturumlar dizisinden sonra Teknoloji Ödülü ve Kongresi Yürütme Kurulu Başkanı Lütfi Yenel kongreyi özetleyen bir konuşma yaptı; ardından Teknoloji Ödül Törenine geçildi. Önce her iki dalda da şirketlerin ürünlerinin tanıtıldığı filmler gösterildi. Daha sonra da ödüller açıklandı. Başarı Ödülü dalında ETA, Test Program seti, UNIMEDYA, Home ATM cihazı ve PETAŞ, Kardiopet 500 EKG cihazıyla ödülle layık görüldü. Büyük Ödülü ise Arçelik, Orbital çamaşır makinesiyle kazandı.

İlk olmasına rağmen yoğun ilgi gören Teknoloji Kongresi ve Ödülleri amaçlarından biri olan kamuoyunun teknoloji konusunda duyarlılığını artırmayı şimdiden yakalamış görünüyor. Türkiye'den ve uluslararasından birçok uzman ve akademisyenin deneyimlerini anlattığı kongre, çeşitli kurum ve sanayide çalışan birçok kişi için aydınlatıcı ve bilgi verici oldu. Her yıl düzenlenecek olan Teknoloji Kongresi'ne ve Teknoloji Ödülü'ne ilginin daha da artarak Türkiye'de yenilikçi ürün anlayışının gelişmesi bekleniyor.

Özgür Tek

Konu Danışmanı: Müfit Akyos
Teknoloji Ödülü Yürütme Kurulu Üyesi

Teknoloji Ödülünü Yaratırken...

Rasim Konyar
Heykeltıraş

Teknoloji Ödülü heykellerini yaratırken; tasarım süreci içinde pek çok farklı noktalarda, farklı fikirler oluşturdum. Bronza dönüşen tekerlek ve kanat ilişkisi bunlardan yalnızca biriydi...

Uygarıklar tarihinde kilometre taşları hep yeni buluşlarla başladı ya da noktalar. İnsanoğlunun asla eksilmeyen bu yenilik tutkusunu, çağlar boyu süregelen gelişim ve yükselişidir aynı zamanda... Teknoloji Ödülü heykelleri için tasarımlara başladığımda ben de bu gelişim ve yükselişi yakalamaya çalıştım.

Teknoloji deyince; insanın aklına hep mekanik, geometrik, atomik formlar gelir... Ancak o formların oluşması, yaratılması insan faktöründen geçer... Bu nedenle tasarımların pek çoğuna insan figürünü de kattım...

Tasarım aşamasında biçimlendirdiğim mum örnekler şekil buldukça; insanoğlunun uygarlık serüveni de, teknoloji ile birlikte yol almaya başladı...

Kimi boğanın boynuzlarındaki dünyayı ellerine aldı, kimi bilimi ve araştırmacı düşüncüyü sürükledi, kimi ise bilgiyi karanlık düşüncelerden aydınlık çağlara taşıdı...

Tasarımlarımda; teknolojinin geleneksel atomik ve küresel formlarının yanı sıra; insanoğlunun bilgi ile beslenerek dünyaya ve uygarlığa egemen oluşunu, geçmişten geleceğe uzanan serüvenini aktarmaya çalıştım...

Ödül heykeli olarak seçilen çalışmamdaysa tekerleğin kanatlanmasını, yani hareketin yataydandan dikeye geçmesini; topraktan uzaya yükselişin bir ifadesi olarak algıladım. Tekerleği uçurmak, insanoğlunun binlerce yıldır vazgeçemediği ve vazgeçmeyeceği düşüncesinin ifadesi; diğer bir deyişle teknoloji tarihinin ta kendisidir bence..."

TÜBİTAK TTGV TÜSİAD Teknoloji Ödülleri

Dünya traş bıçağı pazarında, rekabet bütün hızıyla sürüyor. Bunun son örneğini Gillette firması veriyor. Firmanın Mach3 adıyla yakında piyasaya süreceği üç bıçaklı, yaylanabilir traş bıçağının geliştirilmesi çalışmalarının maliyeti, bir milyar dolara yaklaşıyor. "Sıradan" bir traş bıçağının etrafında kopan bu fırtınanın gerisinde; malzeme bilimi, mühendislik bilgisi, lazer teknolojisi ve tıp bilimi yer almaktadır. Kısacası bu, sözcüğün tam anlamıyla bir teknoloji savaşıdır ("wet-shaving techno-wars" ıslak traş teknoloji savaşı olarak söz ediliyor).

Benzer yarış bu popüler örnekte yer alan firmanın çok ötesinde, ülkeler arasında da (hatta ülkelerin tek tek yetemediği durumlarda bölgesel birliktelikler oluşturan ülke grupları arasında) görülmektedir.

Hedef; yeni ürünlerle, istenen kalitede, miktarda, zamanda ve fiyatta pazarda olabilmektir. Burada, istenenlerin yalnızca üretmekle sınırlı olmadığı açıktır. İstenenler içinde en zor olanı da yenilikçi ürünün ortaya çıkartılmasıdır. Çünkü, burada sözü edilen yenilik bir dizi bilimsel, teknolojik/teknik etkinliğin yanı sıra, ürünün ticarileşmesini de içerdiğinden, mali ve ticari etkinlikleri de kapsar.

Ulusal Yenileyim (Innovasyon) Sistemi

Firma düzeyinde ele alındığında yukarıda sözü edilen yeteneğin -yenilikçi ürün geliştirme- kazanılması, yeni bir ürün ya da üretim yöntemi, yeni yönetim teknikleri, yeni teknolojiler geliştirmeye ya da sahip olunanları iyileştirmeye yönelik araştırma-geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarıyla olanaklı görülmektedir. Ancak Ar-Ge'nin içerdiği riskler, belirsizlikler, maliyetinin yüksekliği, zaman alması gibi, firmaları bu alandan uzak tutan engelleri kaldırmak için, sanayileşmiş ya da bu yoldaki ülkeler hem özel önlemler almakta, hem de bu alanda politikalar ve özendirici araçlar oluşturmaktadırlar. Hemen hepsi ülkenin bilim-teknoloji-sanayi yete-

neğini yükseltmeyi amaçlayan bu politikaların bel kemiğini ise ulusal yenileyim sistemleri oluşturmaktadır. Buradaki yenileyim (inovasyon) kavramı bilim ve teknolojiyi ekonomik ya da toplumsal bir faydaya dönüştürmeyi içermektedir.

Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası ve TÜBİTAK'ın Misyonu adlı kitapta belirtildiği gibi, "Ulusal Yenilenme Sistemi, bilim ve teknolojiyi



üretmeye yönelik kurumsal mekanizmaların ötesinde, bilim ve teknolojiyi ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilmenin kurumsal mekanizmaları da içerir ve önemi de buradan gelir."

Teknoloji Ödülleri

Söz konusu sistem içinde, doğrudan devlet tarafından altyapı kurmaya, firmaların finansal desteklenmesine yönelik teşvik araçlarının yanı sıra, bu yönde toplumsal bilinci artırıcı, başarılı örnekleri ortaya çıkarmayı amaçlayan çabalar değişik kurumlarca da benimsenip yürütülebilir. İşte buna bir örnek olarak, TÜBİTAK, TTGV, TÜSİAD Teknolo-

ji Ödülleri'ni gösterebiliriz. 1997 yılı içinde TÜBİTAK ve TÜSİAD ile TTGV'nin eşzamanlı ancak birbirlerinden bağımsız yürüttükleri, yenilikçi ürünlerin ödüllendirilmesi çalışmalarını üç kurum üstleniyor: Kamu; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu; vakıf, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı ve sivil örgütlenme, Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği. Bu kurumlar örnek bir işbirliği ile; ülkemizde yenilikçi ürün geliştirme çabalarını desteklemek, yenilikçi ürün geliştirmenin, rekabetçi pazarlarda başarının kaçınılmaz yolu olduğu konusunda genç sanayimizi bilinçlendirmek, kamuoyunun bu konudaki duyarlılığını artırmak üzere Teknoloji Ödülü'nü oluşturmuşlardır.

Teknoloji Ödülü'nün amacı, yaratıcı, yenilikçi, teknik kusursuzluğa ve rekabet özelliklerine sahip ürünlerin değerlendirilerek ödüllendirilmesi ve kamuoyunca tanınmasını sağlamaktır.

Ödül Çeşitleri

Ödüllendirme, başvuran kuruluşların ölçekleri (çalışan sayısı) esas alınarak iki sınıflandırmada yapılacaktır.

Teknoloji Büyük Ödülü: Firma büyüklüğüne bakılmaksızın bütün sanayi kuruluşlarının başvurabileceği bu ödül, bir firmaya ve bir ürün için verilecektir. Büyük ödül için değerlendirme; yenilikçi ürün fikrinin ortaya çıkma sürecini, bu fikrin ürüne dönüşme sürecini, ürünün kendisini irdeleyen ölçütler esas alınarak yapılacaktır.

Teknoloji Başarı Ödülleri: Küçük ve Orta Boy İşletmelerin (KOBİ; çalışan sayısı 150'den daha az olan ve sermayesinin üçte birinden fazlası başka bir büyük firmaya ait olmayan kuruluşlar) başvurabileceği bu ödül, en çok üç ürüne verilecektir; ürünün kendisini irdeleyen ölçütler esas alınarak yapılacaktır.

Ödüllerin Belgelendirilmesi

Ödüllerin karşılığı olarak parasal bir ödeme yapılması yerine, prestij yanının ağırlık ve kalıcılık taşıması amaçlanmıştır.



tır. Bu amaçla Teknoloji Büyük Ödülü'nü ve Teknoloji Ödülleri'ni kazanan kuruluşlara, 1998 Mayıs ayında düzenlenecek törende; "Teknoloji Ödülü Heykelciği" ve "Teknoloji Ödülü Belgesi" verilecektir.

Teknoloji Ödülü Modeli

Yalnızca ürünün değerlendirildiği bir ödül yerine, yenilikçi ürün geliştirme (innovasyon) yeteneğinin sanayimiz içinde kurumsal olarak yerleştirilebilmesine yardımcı olacak bir modelin oluşturulması öngörülmüştür.

Öngörülen modelde, "kavram geliştirme"den, "test ve doğrulama"ya ve ürün geliştirmede genel kabul gören temel aşamaları kapsayan sürecin tümüyle bir bütün olarak değerlendirilmesi temel bir ölçüt olarak alınırken, ödülün öznesi olan ürün de "yaratıcılık" ve "yenilikçi" yanlarıyla değerlendirmeye alınmıştır. Süreçler ve ürünün değerlendirilmesi Teknoloji Büyük Ödülü için esas olmaktadır. Ancak, süreçlerin değerlendirilmesinde öngörülen ölçütlerin KOBİ'ler için de kullanılması gerçekçi olmayacağı ve ödülün bir amacının da özendiricilik olduğu düşünülerek, KOBİ'ler için konulan Teknoloji Ödülü'nün değerlendirilmesinde yalnızca ürün esas alınmıştır.

Ürün geliştirme süreçlerinin ve ürünün değerlendirilmesi amacıyla 6 Ana Ölçüt ve 34 Alt Ölçüt tanımlanmıştır.

Teknoloji Ödülü Süreci

Ödül Süreci üç aşamadan oluşur:

1. Dosya Değerlendirmesi

Ödül Başvuru Kitabı esas alınarak yapılan firma başvuruları oluşturulan Ödül Değerlendirme Kurulları (ÖDK) aracılığıyla değerlendirilir.

2. Saha Ziyareti

Değerlendirilen başvurulardan üretim ortamında görülmeye değer bul-

nanlar için Saha Ziyareti Kurulları (SZK) oluşturulur ve firma ziyaretleri ile son değerlendirmeler yapılarak Geri Bildirim Raporları hazırlanır.

3. Jüri Değerlendirmesi

Dokuz kişiden oluşan Jüri, kendisine sunulan dosyaları değerlendirerek ödüle değer bulunan başvuruları belirler.

1997 Yılı Ödül Süreci

10 Haziran 1997 tarihinde Ödülleri koyan üç kuruluş, İstanbul Kabataş Kültür Merkezi'nde düzenledikleri basın toplantısıyla ülkemizde bir ilki daha başlatmış oldu.

13. yy'da Artukoğulları'nın uzun yıllar başmühendisliğini yapan El Cezeri'nin "Uygulamaya dönüşmeyen bilim, doğru ile yanlış arasında bir yerdedir" deyişi doğrultusunda düzenlenen bu tanıtım toplantısı Teknoloji Ödülleri'ne başvuran 29 öncü firma 3 Kasım 1997 tarihinde basına açıklandı.

İlk seferinde başvurunun bu denli yüksek olması, herkesi sevindiren, reklamlendirirken bu durum son yıllarda sınırlı ölçüde de olsa Ar-Ge alanında ülkemizde oluşmakta olan olumlu iklimin bir yansıması olarak değerlendirildi.

Dosya değerlendirilmesi sonucunda, Teknoloji Ödülü Yürütme Kurulu saha ziyaretine değer (finale kalan) kuruluşları belirledi ve 3 Şubat 1998 tarihinde açıkladı.

Teknoloji Kongresi

Teknoloji Ödülleri etrafında her yıl düzenlenecek olan Teknoloji Kongresi ile de, konunun uluslararası düzeyde ele alınarak, ilgili çevrelerin bir araya getirilmesi ve kalıcı bir bilinçlendirme yaratılması amaçlanmaktadır.

Bu yıl için bir günlük planlanan kongrenin programında uluslararası adlar ağırlıklı olarak yer almaktadır.

Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı'nda düzenlenen 1. Teknoloji Kongresi'nde altı oturumda on yedi sunuş yapıldı.

Ülkemizin bilim ve teknolojiyen hareketle ortaya koyacağı yaratıcı ürünlerle uluslararası pazarda kalıcı başarılar elde edebileceğine inanan 700'ü aşkın bir katılımcının gün boyu izlediği Teknoloji Kongresi, katılanların bir ilki yaşıyor olmalarının coşkusunu ve mutluluğunu da yansıtıyordu.

Ödüller

Başta zorlu bir değerlendirme sürecini yaşayan firmalar olmak üzere, bütün katılımcıların heyecanla bekledikleri an gelmişti. Yarattıkları yenilikçi ürünlerle ilk kez düzenlenen Teknoloji Ödülleri'ne katılan ve finale kalan bütün firmalara, üstünde Teknoloji Ödülü amblemi bulunan birer rölyef sunuldu.

Lütfi Kırdar Salonunu dolduranların coşkulu alkışları ile Teknoloji Büyük Ödülü'nün Arçelik Orbital Çamaşır Makine'sine verilmesi bütün Arçelik topluluğunu gururlandırdı, mutlandırdı.

Aynı coşku ve alkışlar Teknoloji Başarı Ödülleri kazanan üç firmamız için de gurur kaynağı oldu; ETA-"Test Programı Sistemleri", UNIMEDYA-"Home ATM" ve PETAS-"Kardiopet-500, Üç Kanallı EKG Cihazı".

Gerek ödül değerlendirme sürecinde, gerekse Teknoloji Kongresi'nde yaşananlar, ülkemizde bilgi temelli firmaların varlığı ve onların yenilikçi ürünler yaratmadaki becerileri ülkemiz sanayi'nin geleceğine ve Teknoloji Ödülleri'nin kalıcılığına umutla bakmamızı sağlamıştır. Şimdi bütün bilgi, istek ve yaratıcılığımızla 1998 Teknoloji Ödülleri hazırlanmanın zamanıdır.

Müfit Akyos

Teknoloji Ödülü Yürütme Kurulu Üyesi



Yeryüzü üzerinde bir bölgeyi tanımlarken, onun coğrafi koordinatları verilir. Bu koordinatlar enlem ve boylamdır. Gökyüzünde de bir gökcismi tanımlarken koordinat sistemlerinden yararlanılır. Örneğin Yılan Takımyıldızı'nın 56. parlak yıldızı demek, bir gökbilimci için pek bir şey ifade etmez. Zaten aranan gökcismi bu şekilde bulmak da neredeyse olanaksızdır. Bunun yerine, yerküredeki benzer bir koordinat sistemi kullanılır. Bu ay, Gökyüzü köşemizde bu konuyu işleyeceğiz.

Gökyüzü Koordinatları

Eğer, biraz matematik bilgisine sahipseniz, bir küre üzerindeki bir noktayı belirtirken bazen, küresel koordinatların kullanıldığını bilirsiniz. Şimdi, bu küreyi biraz özelleştirelim. Üzerinde yaşadığımız yerküreyi ele alalım. Yerküre üzerinde bir noktadan söz ederken (bu bir yerleşim yeri olabilir) onun enlemini ve boylamını vererek, yer üzerindeki konumunu anlatabiliriz. Hemen hepimiz, enlem ve boylam kavramlarını az ya da çok bildiğimiz için, küresel koordinatlara pek de yabancı sayılmayız.

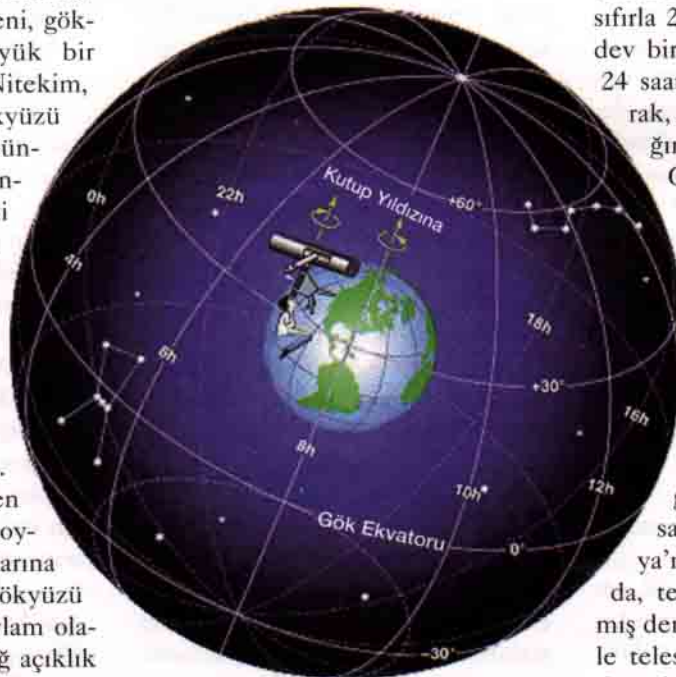
Burada yerkürenin koordinat sistemine değinmemizin nedeni, gökyüzü koordinatlarıyla büyük bir benzerlik göstermesidir. Nitekim, Yer'den baktığımızda, gökyüzü dev bir küre gibi görünür. Dünya da, bu kürenin merkezinde gibidir. Bu yüzden, eski çağlarda insanlar yanılmış, kendilerini Evren'in merkezine yerleştirmişlerdir.

Yerküre ve gökkürenin koordinatlarının benzerliğini daha iyi anlamak için şöyle düşünebiliriz: Yerküreyi bir balon varsayalım. Onu iyice şişirip ona içeriden baktığımızda enlem ve boylamlar, gökyüzü koordinatlarına benzer hale gelir. Ancak, gökyüzü koordinatları enlem ve boylam olarak değil, dik açıklık ve sağ açıklık olarak adlandırılır. Yerküreyle karşılaştırsak, dik açıklık enleme, sağ açıklık boylama karşılık gelir. Yerkürenin ekvatoruyla, gökkürenin ek-

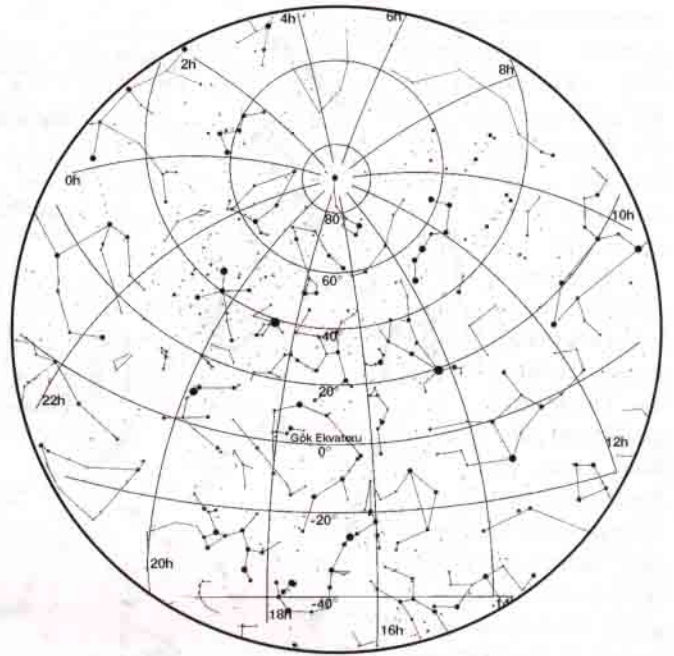
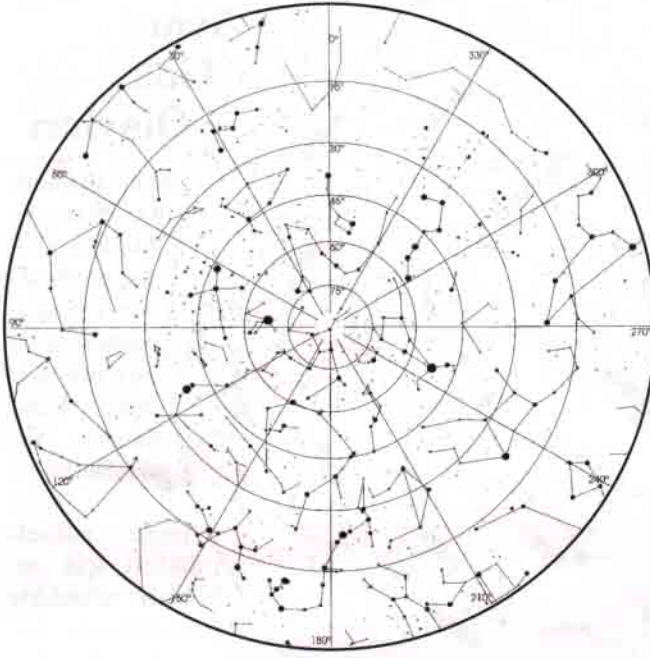
vatoru aynı düzlemedir. Yer ekvatoru 0° enlemidir. Kuzey kutbu $+90^\circ$, güney kutbu -90° enlemindedir. Buradan anlıyoruz ki boylam değerleri -90° ile $+90^\circ$ arasındadır. Gökyüzünde de durum benzerdir. Gök ekvatoru 0° dik açıklık, kuzey gök kutbu $+90^\circ$ dik açıklık, güney gök kutbu da -90° dik açıklıktadır. Yani, dik açıklık değerleri de -90° ile $+90^\circ$ arasında olabilir. Eks (-) dik açıklık değerleri gök ekvatorunun güneyinde, artı (+) değerleri ise kuzeyinde yer alır.

Sağ açıklık, yukarıda da değindiğimiz gibi, yerküre üzerindeki boylamlara benzetilebilir. Ondan ayrılan yönü, değerlerinin derece değil, saat olarak verilmesidir. Burada, bir konuya açıklık kazandırmak gerekir: Gök koordinatları, hareketli değildir. Yani, Dünya'nın kendi etrafında döndüğü gibi, gökyüzü de kendi çevresinde dönmez. Buna karşın, biz, Dünya ile birlikte döndüğümüzden, onu yeryüzünden gözlediğimizde, 24 saatlik periyotla dönüyor görmekteyiz. Çünkü, Dünya kendi çevresinde 24 saatte bir dönmektedir. Sağ açıklık değerleri sıfırla 24 arasındadır. Yani, gökyüzü dev bir saat gibi, kendi çevresinde 24 saatte bir döner. Buna dayanarak, her saat, gökyüzü sağ açıklığını bir saat değiştirir.

Gök ekvatoru, yer ekvatoruyla aynı düzlemedir. Bunun için de, gök ve yer kutuplarının çakışması, bize büyük kolaylık sağlar. Gökyüzü gözlemleri için tasarlanmış teleskop ayakları, teleskopun dik açıklık ve sağ açıklık eksenleri etrafında döndürülerek, bu koordinatlara göre hareket edebilmesini sağlar. Sağ açıklık eksenini, Dünya'nın eksenine çakıştırıldığında, teleskopun kutup ayarı yapılmış demektir. Bu ayar için, genellikle teleskoplar sağ açıklık eksenleri doğrultusuna yöneltilmiş bir dürbüne sahiptirler. Bu dürbün yardımıyla sağ açıklık eksenini ayarlanır, kutup yıldızı bulunur ve eksen sabitlenir.



Sağ açıklık-dik açıklık koordinat sistemi. Bu koordinat sistemine göre, gök ekvatoru, yer ekvatoruyla aynı düzlemedir. Ayrıca kutup eksenleri aynı doğrultudadır.



Yukarıdaki haritalar, 15 Haziran 1998'de geceyarısı gökyüzünün genel görünüşüdür. İki harita da aynıdır ancak, koordinat sistemleri farklıdır. Sağdaki haritada yükselim-meridyen; soldakinde ise sağ açıklık-dik açıklık koordinatları işaretlenmiştir.

Kutup ayarı yapılmış bir teleskop, bir gökcismine ayarlandığında, Dünya'nın dönüşünden sadece sağ açıklık koordinatı etkilenir. Dik açıklık değişmez. Böylece, teleskopu cisme ayarladıktan sonra sadece sağ açıklığı uygun hızla değiştirerek, gözlediğimiz cismin teleskopun görüş alanında kalmasını sağlamış oluruz. Bazı teleskoplar, takip mekanizması olarak adlandırılan bir mekanizmaya sahiptir. Bu mekanizma, teleskopun görüş alanına sokulan bir gökcismine burada kalmasını sağlar. Bu, sağ açıklık eksenine yerleştirilen bir motorla gerçekleştirilir. Motor, sağ açıklık ayarını Dünya'nın dönüş hızında; ancak, tersine döndürür.

Pek çok modern teleskopun bir bilgisayar donanımı ve her iki ekseninde birer motoru vardır. Bu donanım sayesinde, teleskop bilgisayara girilen koordinatlara göre kendiliğinden yönelir. Böylece teleskop, gözlenmek istenen gökcismine zahmetsizce yönlendirilmiş olur.

Babil'den bu yana, insanlar dereceleri ve saatleri daha küçük birimlere bölerken 60'lık sistemden yararlanmışlardır. Bu sistem, günlük hayatımıza o kadar yerleşmiştir ki programlarımızı hep ona göre düzenliyoruz. Bu nedenle, dereceleri ve saatleri daha küçük birimlere çevirirken pek zorlanmayacağız. 1 de-

rece (°) 60 dakika ('); 1 dakika 60 saniye'dir ("). Benzer biçimde, 1 saat (h) 60 dakika (d); 1 dakika 60 saniye'dir (s).

Şimdi, iyi tanıdığımız bir yıldız olan Vega'nın koordinatlarına bakalım: Sağ açıklık 18h36d56s, dik açıklık $+38^{\circ}47'01''$. Buna göre, Vega'nın sağ açıklığı 18 saat, 36 dakika, 56 saniye; dik açıklığı ise 38 derece, 47 dakika, 1 saniye'dir. Dik açıklık değerinin başındaki artı (+) işareti, onun kuzey gökkürede olduğunu gösterir.

Yukarıda, dik açıklığın başlangıç noktalarına ve onların neden bu şekilde seçildiğine değinmiştik. Dik açıklığın sıfır ya da başlangıç düzleminin önemine karşın, sağ açıklığın sıfır noktasının gökbilimsel bir önemi yoktur. Bu yer koordinatlarında da böyledir. 0 derece enlem ekvatorudur. Buna karşın, 0 derece boylam, Greenwich'den geçen bir yarım dairedir ve bu enlemin buradan geçmesinin tarihsel önemi dışında bir önemi yoktur. Benzer biçimde, 0 saat sağ açıklığın hangi yıldızdan ya da takımyıldızdan geçtiğinin gökbilimsel bir önemi yoktur. Bu sadece tercih meselesidir. 0 saat sağ açıklık için kabul edilen yer, güneş ışınlarının ilkbaharda ekvatora dik geldiği anda, Güneş'in bulunduğu noktadır.

Şimdi, yukarıda değindiğimiz sağ açıklık ve dik açıklık koordinatlarını

bir süre için unutalım ve yerküre üzerinde bulunduğumuz noktadan gördüğümüz gibi ele alalım gökyüzünü. Bu şekilde bir gökcismine konumunu nasıl tanımlarız ona bir bakalım. Gökyüzünün bize merkezinde bulunduğumuz bir kubbe (yarım küre) gibi görüldüğüne değinmiştik. Bu kubbenin tam tepesine, başucu denir. Başucunu 90° ; ufku 0° kabul edersek, karşımıza yeni bir koordinat sistemi çıkar. Ancak, bu koordinat sistemi, gökyüzüyle birlikte dönmez, sadece gözlemcinin konumuna bağlıdır. Bu koordinat sisteminde, bir gökcismine konumu, yine iki koordinatla verilir. Bunlar, yükselim ve meridyendir.

Bir gökcismine gözlemcinin bulunduğu yerde ufuktan yüksekliğine yükselim denir. Doğal olarak, Dünya döndükçe bu gökcismine yükselimi ve meridyeni de değişir. Yani, bir gökcismine yükselimini ya da meridyenini belirtirken, bir anın sözü konusu olması gerekir. Örneğin, 15 Mayıs 1998'de gece yarısı, Vega'nın yükselimi 68° 'dir. Ancak bir saat sonra yine Vega'nın yükselimi, 79° 'dir. Yükselimi ve meridyeni hemen hiç değişmeyen bir yıldız vardır: Kutup Yıldızı (Kutup yıldızı tam anlamıyla Kutup noktasında olmadığından çok az bir değişim gösterir; ancak bunu çıplak gözle pek fark edemeyiz.). Kutup Yıldızı'nın yük-

selimi bizim bulunduğumuz enlemde 40°; ekvatordaki bir gözlemci için 0°; kuzey kutbundaki bir gözlemci içinse 90°'dir.

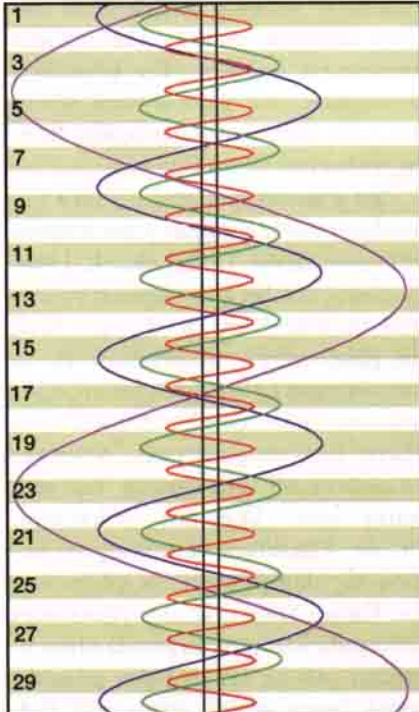
Meridyen, yerküredeki boylamlara benzetilebilir. Yükselim çizgilerini dikeye keser ve başlangıç meridyeni (0°) kuzey kutbundan (kutup yıldızından) geçer. Meridyen değerleri 0° ile 360° arasındadır.

Gökyüzüne ilgimiz yalnızca ona çıplak gözle bakmakla sınırlıysa, bu koordinatlara pek gereksinim duymayız. Bu tür gözlemler için genellikle bizim her ay bu köşede verdiğimiz haritalar yeterli olur. Ama daha az belirgin gök cisimlerini incelemek istiyorsak, hem bir yıldız kataloğu hem de iyi bir yıldız atlasına gereksinim duyarız. Yıldız kataloglarında, yıldızların ya da öteki gök cisimlerinin birtakım özellikleri yanında koordinatları (sağ açıklık

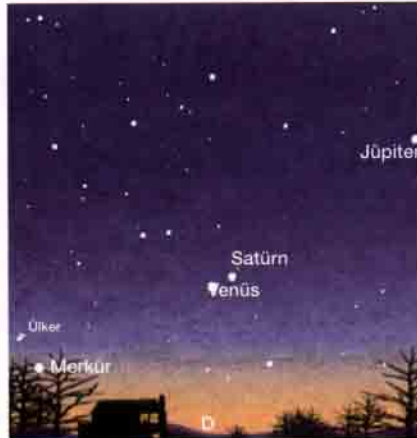
15 Haziran 1998 Saat 22'de gökyüzünün genel görünüşü

ve dik açıklık olarak) verilir. Bu koordinatlar, yer haritalarındaki koordinat çizgilerine benzer biçimde gökyüzü haritalarına da çizilmişlerdir. Böylece, katalogda bulduğumuz bir gök cisminin gökyüzündeki konumunu kolayca buluruz.

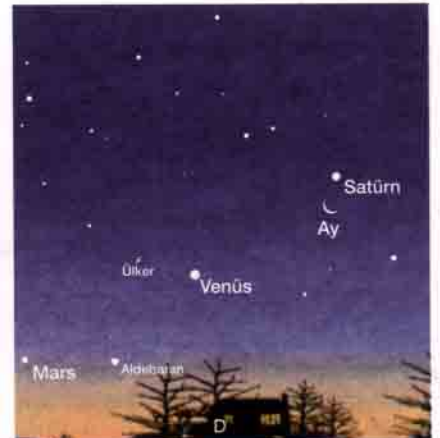
Mayıs ayında Jüpiter'in uyduları: Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak adlandırılan dört büyük uydusu, bir dürbün yardımıyla bile gözlenebilmektedir. Yandaki çizim, ay boyunca, bu uyduların konumlarını göstermektedir. Bu çizelgenin üzerine, (gözleminizi yapacağınız günün ve yaklaşık olarak saatin üzerine) boydan boya bir çizgi çizerek, uyduların o andaki konumlarını bulabilirsiniz.



— Io — Europa — Ganymede — Callisto



1 Haziran sabahı gezegenler



20 Haziran sabahı Ay ve gezegenler

Ayın Gök Olayları

Ayın başlarında, Mars ve Merkür Güneş'e çok yakın olduklarından gözlenmeleri zor. Buna karşın, Venüs, Satürn ve Jüpiter, yeterince yükseldikleri için sabahları rahatlıkla gözlenebilecek. Birbirine çok yakın konumda bulunan Venüs ve Satürn, Güneş Doğmadan önce, güney-batı ufku üzerinde gözlenebilir. Jüpiter ise Güney ufku üzerinde iyice yükselmiş olacak.

Ayın 10'unda akşam gökyüzüne geçen Merkür, ayın sonunda yeterince yükselecek ve dikkatlice bakıldığında Güneş battıktan hemen sonra batı ufku üzerinde gözlenebilecek. Ayın sonlarında Satürn ve Venüs birbirinden uzaklaşmaya başlayacak ve Satürn yükselmeye devam edecek.

Ay, 1 Haziran'da ilk dördün, 9 Haziran'da dolunay, 17 Haziran'da son dördün, 23 Haziran'da yeni Ay evrelerinde olacak.

Alp Akoğlu

Gökbilim tartışma listemize üye olmak için: majordomo@biltek.tubitak.gov.tr adresine, "subscribe gokbilim" yazan bir ileti gönderebilirsiniz.

Yeni ofisiniz 0.017m²



Yeni Ericsson MC 16 sayesinde, artık ofisiniz cebinizde.

Internet, e-mail, faks, SMS, Word, Excel, Power Point, ajanda, adres defteri... Hepsi Ericsson MC 16'nın içinde. Yeni Ericsson MC 16, avucunuza sığacak kadar küçük bir bilgisayar. Ericsson cep telefonunuzla tam uyumlu.

İçindeki infra-red modem sayesinde, telefonunuzla kabloya gerek kalmadan bağlantı kuruyor.

Tek bir hareketle e-mail, faks, SMS alıp gönderebiliyor. Ofisinizdeki bilgisayarla senkronizasyon sağlıyor, ikisi arasında dosya transferi yapıyor. Tüm bunlar için gerekli parça ve aksesuarlar, MC 16 paketinin içinde.

Yeni Ericsson MC 16, Ericsson bayilerinde sizi bekliyor.

İstediğiniz zaman, istediğiniz yerde, istediğiniz her şeyi yapabilmeniz için.



Evrene Başka Bir Pencereden Bakış Radyo Gökbilim

1931'den önce, gökbilim, sadece geceleri gökyüzünde parlayan gök cisimlerinin gözlenmesi olarak tanımlanıyordu. Aslında, günümüzde de pek çok kişi gökbilimcilerin yalnızca bunu yaptığını düşünüyor: Akşamları, dürbünleriyle, büyük ya da küçük teleskoplarıyla hava kararınca kadar bekleyip, sonra da birtakım gök cisimlerine bakan gözlemciler...

Peki, 1931'de gökbilim alanında ne değişti? O yıl, gök cisimlerinin radyo frekansında da ışıınım yaptıkları keşfedildi. Gerçi, bu tarihten önce, gördüğümüz ışığın dışında da ışıma olduğu biliniyordu; ancak, gök cisimlerinin bu frekanslarda ışıınım yapabileceklerini kimse düşünmemişti.

Bilimde sık sık karşılaşılan bir olay vardır. Bir bilim adamı bir konu üzerinde araştırma yaparken, bu araştırma ister istemez başka bir keşfin gerçekleşmesine yol açabilir. İşte, uzayın derinlerinden gelen radyo dalgalarını keşfettiğinde, Karl G. Jansky (1905-1950) bir başka şey için uğraşıyordu. Jansky, Bell Telefon Laboratuvarları'nda radyo mühendisi olarak çalışıyordu. 1931 yılında,

telsiz telefonların anten tasarımları üzerine araştırma yapmak amacıyla, bildiklerimize hiç benzemeyen bir anten yaptı. Jansky, yaptığı çalışmalarla, fırtınalar sırasında ortaya çıkan istenmeyen girişimleri engellemenin bir yolunu bulmayı amaçlıyordu. Jansky'nin anteni, 14,6 metre dalga boyunu algılamak üzere yapılmıştı. Anten her 20 dakikada bir eksen et-

rafında döndürülüyor, elde edilen veriler bir yazıcıyla kağıda aktarılıyordu.

Jansky, anteni sayesinde statik olarak adlandırılan radyo frekansındaki parazitlerin fırtınalardan kaynaklandığını kanıtladı. Bunun dışında, dikkatini çeken ancak bir anlam veremediği bir parazit daha vardı. Jansky bunu "kaynağı belli olmayan, sabit bir sss sesi" olarak tanımladı.

Jansky, ölçümlerini sürdürdü. Parazit, yaklaşık 24 saat süren periyotla dönüyordu. Gerçekte, kendisi bir gökbilimci değildi. Buna karşın, kaynağın Dünya'nın kendi çevresinde dönüş süresine denk gelen bir periyoda sahip oluşu, Jansky'nin dikkatini çekti; parazitin kaynağının Dünya dışında olduğunu düşündü.

Jansky, başta kaynağın Güneş olabileceğini düşünmüştü; ancak, sonra onun her gün aynı konumdan 4 dakika erken geçtiğini fark etti. Bunun nedeni şuydu: Dünya, Güneş'in çevresindeki bir turunu 365 günde tamamlar. Olayı Güneş'e değil, yıldızlara göre ele aldığımızda, Dünya Güneş'in çevresinde dolanırken, bir



kere de kendi çevresinde fazladan dolanmış olur. Yani, yıldızlara göre, bir yıl, gün doğuşlarının ya da batışlarının sayısından bir gün kısadır. Yılda bir gün, günde yaklaşık 4 dakikaya karşılık gelir. Jansky, bunu bildiği için, kaynağın Güneş olamayacağını anladı. Araştırmaları sonucu, kaynağın Samanyolu'nun merkezinde olduğunu buldu ve 1933'te keşfini yayımladı.

Jansky'nin keşfinin ardından, 1937'de bir başka radyo mühendisi Grote Reber, bugünkü radyo teleskopların ilk örneği sayılabilecek bir radyo alıcısı yaptı. Reber, bu radyo teleskopuyla yıllarca gözlem yaptıktan sonra, 1944 yılında gökyüzünün radyo frekansında hazırlamış ilk haritalarını yayımladı. Reber, İkinci Dünya Savaşı sona erene dek, Dünya'daki tek radyo gökbilimcisiydi. Savaşın sona, radyo gökbilim, büyük hızla gelişti ve Evren'i anlamamızda çok büyük role sahip oldu.

Elektromanyetik Işınım

Alan, geçerli olduğu bölge içinde bulunan bir cismi etkileyebilecek kuvvetleri tanımlamada kullanılan bir fizik terimidir. Örnek vermek gerekirse, Güneş, gezegenleri kendine doğru çeken bir kütleçekim alanı oluşturur. Bu nedenle kuvvet alanı içinde, gezegenler yörüngede kalırlar.

Hareket etmeyen elektrik yükleri, elektrik alanı oluştururlar. Hareket eden elektrik yükleri, elektrik alanıyla birlikte bir de manyetik alan oluştururlar. Bu iki alanın, düzenli olarak meydana gelen (yani kendini tekrarlayan) değişimleri de elektromanyetik alanları oluşturur. Elektromanyetik ışınım, enerjiyi bir noktadan diğerine taşır. Yani, enerjinin bir tür taşınma biçimidir. Elektromanyetik ışınım, boşlukta, saniyede yaklaşık 300 bin kilometre (299 792 km) hızla ilerler. Bu hız ışık hızı olarak da bilinir. Işık da, elektromanyetik ışınımın bir biçimidir.



Puerto Rico'daki 300 metre çaplı Arecibo Radyo Teleskopu. Bu teleskop, Dünya'nın en büyük çanağına sahiptir. Ancak, çanak yere sabit olduğundan hareket etmez.

Elektromanyetik ışınımın diğer biçimlerine örnek olarak X-ışınlarını, morötesi ve kızılötesi ışınımı, mikrodalgaları, FM ve AM radyo ve TV yayın dalgalarını gösterebiliriz. Elektromanyetik dalgalar, frekanslarına ya da dalgalıboylarına göre sınıflandırılır. Frekans, alanın değişme hızıdır. Yani, alanın bir saniyede kaç kere değiştiğini bize söyler. Frekansın birimi Hertz (Hz)'dir ve adını, radyo dalgalarını keşfeden Heinrich Hertz'den (1857-1894) almıştır.

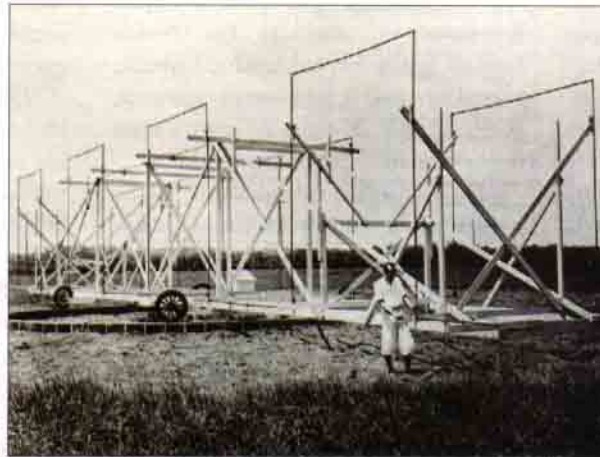
Elektromanyetik alanın değişimini ifade etmenin bir yolu da onun dalgalıboyunu vermektir. Dalgalıboyu dalgalar biçiminde yayılan elektromanyetik ışınım, dalgaların tepe noktaları (ya da çukur noktaları) ara-

sındaki uzaklıktır. Dalgalıboyunun birimi, genellikle metre, ya da Angstrom'dur (Å, 10^{-10} metre)

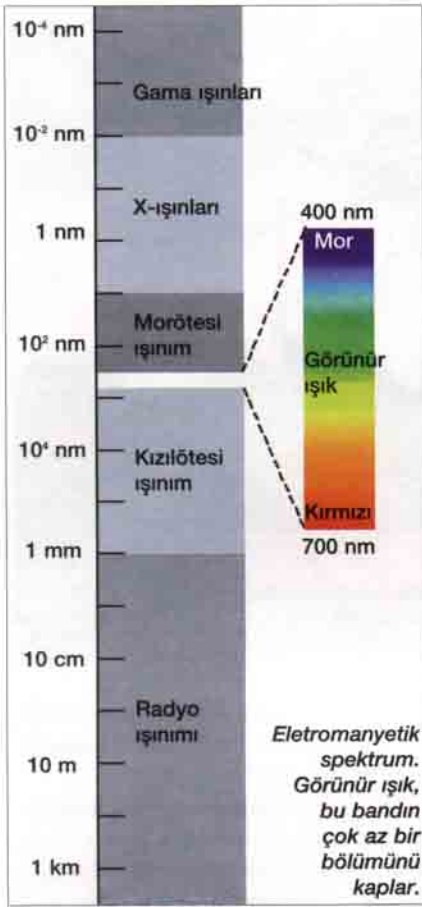
Frekansla dalgalıboyu ters orantılıdır, ikisinin çarpımı ışık hızını verir. Işık hızı sabit olduğuna ve bilindiğine göre, frekansı bilinen bir dalgalının dalgalıboyunu; dalgalıboyu bilinen bir dalgalının frekansını kolayca hesaplayabiliriz. Elektromanyetik ışınımın tüm çeşitleri (aynı ortamda olma koşuluyla) frekansla çok az değişmekle birlikte hemen hemen aynı hızla, yani ışık hızıyla hareket eder.

Elektromanyetik ışınım, oluşum biçimine göre ikiye ayrılır: *Isıl* (termal) ışınım ve *ısılmayan* ışınım. Isıl ışınım, örnek olarak, sıcak bir cisimden kaynaklanan ısıtıcı ışınımı

gösterebiliriz. Kızgın bir soba gibi sıcak bir cisme yaklaştığımızda, onun sıcak olduğunu, bize gönderdiği, genellikle kızılötesi dalgalıboylarındaki ısı ışıma yoluyla hissedebiliriz. Aslında, Evren'de bilinen tüm cisimler, bir yandan dışarıdan ısı alırken, bir yandan da ısı olarak ışıma yaparlar. Bu cisimler böylece bulundukları sıcaklığı koruyabilirler. Fizikçiler, bu ışımaya, *karacisim ışıması* adını verirler. Karacisim ışıması, 0'dan sonsuza kadar, bütün frekanslarda yayılan bir dağılım gösterir. Herhangi bir sıcaklıkta, bu dağılım Planck formülüyle verilir.



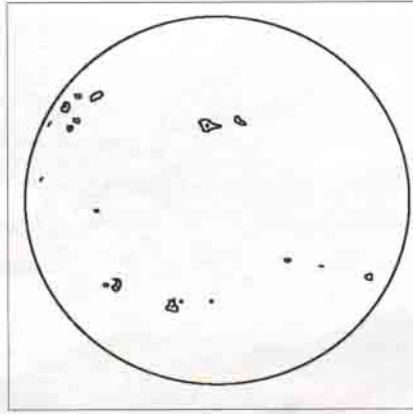
Karl G. Jansky'nin 1931 yılında, telsiz telefonların anten tasarımları üzerine araştırma yapmak üzere geliştirdiği radyo alıcısı. Bu anten sayesinde, gökcisimlerinin de radyo dalgalıboyunda ışıma yaptıkları keşfedildi.



Işımanın en çok olduğu dalga boyu, Wien yasası ile ($\lambda_{\text{max}} = k/\lambda$) kolayca hesaplanabilir. Karacismin sıcaklığı arttıkça, tepe noktası yüksek frekanslara (kısa dalga boylarına) doğru kayar.

Cisimler, sıcaklıklarına göre, farklı dalga boylarında ışıınım yaparlar. Sıcaklık birkaç bin dereceye çıktığında, bu ışıının bir kısmı da görünür ışığın dalga boyundadır. Katı cisimlerde, moleküller ve atomlar sürekli titreşirler. Bir gazda ise moleküller çok daha hareketlidir; tek başlarına etrafta dolaşıp birbirleriyle çarpışırlar. Moleküllerin ve atomların titreşme hızı, onların sıcaklığına bağlıdır. Madde ne kadar sıcaksa, moleküller o kadar hızlı titreşir ve hareket ederler. Elektromanyetik ışıımsa, bu atom ve moleküllerdeki elektrik yüklerinin (elektron ve iyonların) ivmelenmesi, yani hızlarını ya da hareket yönünü değiştirmesi sonucunda ortaya çıkar.

Elektromanyetik ışıının, *foton* adı verilen "paketler" biçiminde oluştuğu biliniyor. Her paketin enerjisi, yukarıda sözünü ettiğimiz titreşimlere, yani frekansa (ya da dalga boyuna) bağlıdır. Titreşim yani fre-



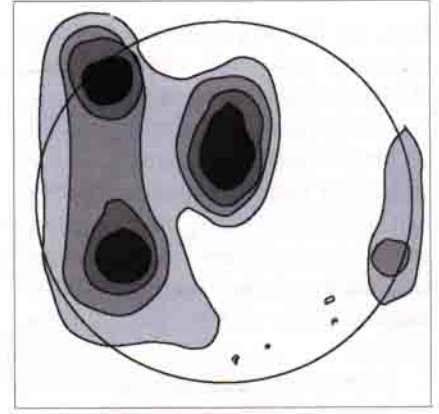
Güneş fırtınaları, 1-60 metre (300-5 MHz) arasında değişen dalga boylarında ışıma yaparlar. Çok güçlü fırtınaların etkisi, Dünya'dan bile hissedilmektedir. Yukarıda görünür (solda) ve radyo (sağda) frekanslarındaki aktiviteler karşılaştırılmaktadır.

kans ne kadar yüksekse, elektromanyetik ışıının taşıdığı enerji de o ölçüde yüksek olur.

Evren'de, hiçbir cisim mutlak sıfır denilen sıcaklıkta veya onun altında bir sıcaklıkta olamaz. Mutlak sıfır, sıfır Kelvin (0 K) ya da $-273,16^\circ\text{C}$ 'dir. Her cisim, mutlak sıfırın üzerinde bir sıcaklığa sahip olduğundan elektromanyetik enerji üretir. Sıcaklığa bağlı olarak, bu enerji artar ya da azalır. Sıcaklık arttıkça, enerjinin frekanslara dağılımı değişir ve yüksek enerjili paketlerin (fotonların) sayısı artar. Kuramsal olarak, Evren'deki tüm cisimlerden çıkan elektromanyetik enerji ölçülebilir.

Isıl olmayan ışımayı oluşturan mekanizma ise, yüklü parçacıkların manyetik alanla karşılaşmasıdır. Yüklü bir parçacık, manyetik alana girdiğinde, manyetik alan onu manyetik kuvvet çizgileri boyunca dairesel ya da spiral hareketler yapmaya zorlar. Bu hareketler sırasında, parçacık ivmelendiği için, ışımaya başlar. Kuasarlar ve atarcalar, bu türden önemli ışıma kaynaklarıdır. Üstelik, yaptıkları radyo ışıının yanında, görünür ışık, X-ışını ve gama ışını frekanslarında da ışıma yaparlar.

Isıl olmayan ışıının bir başka kaynağı da maser'lerdir. (Maser: Microwave-Amplified Stimulated Emission of Radiation, uyarılmış ışıma yoluyla mikrodalga genliğinin yükseltilmesi.) Normalde, yıldızlararası ortamda bulunan hidrojen molekülü (H_2), karbon monoksit (CO), su (H_2O), hidroksil radikali (OH), silisyum monoksit (SiO), metanol (CH_3OH) gibi çeşitli moleküllerin saptanması pek kolay değildir. An-



cak, bu moleküllerin oluşturduğu bulutlar, gökadarlar gibi yoğun ışıının bölgelerine girdiklerinde, güçlü maser kaynağı olurlar.

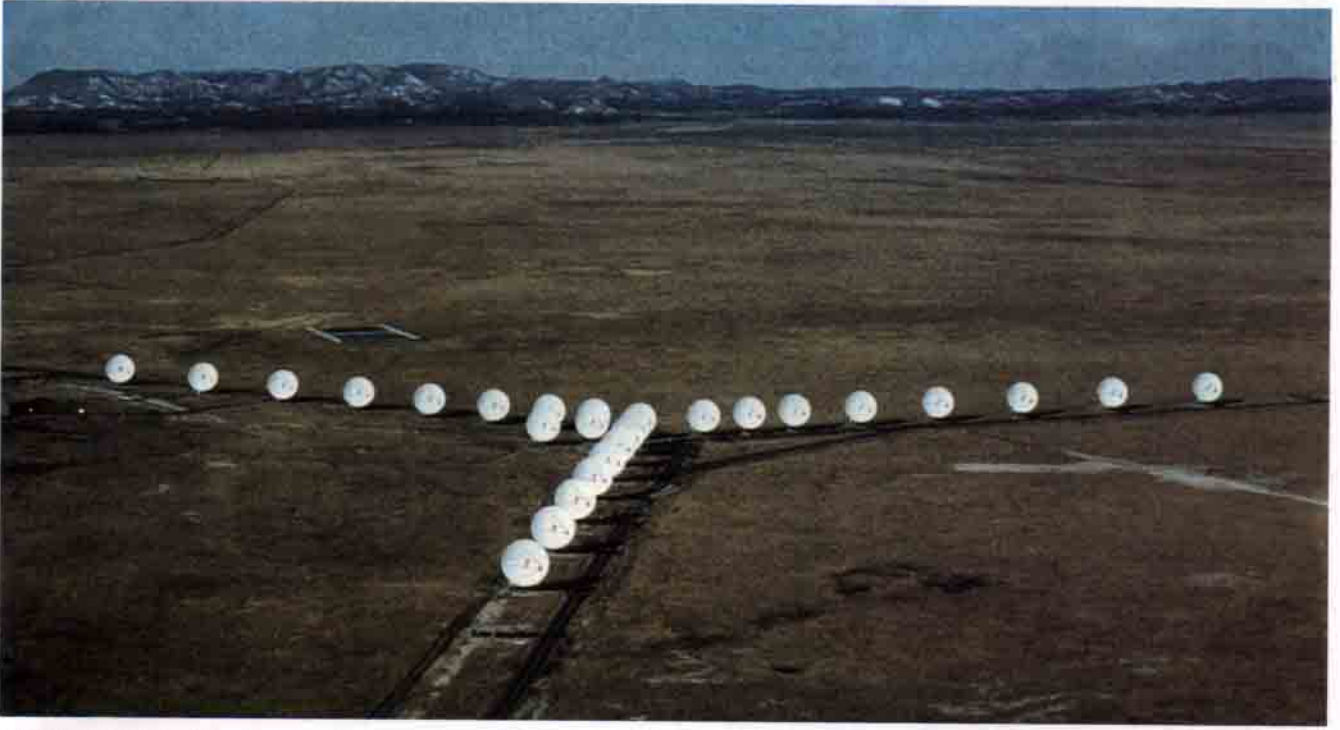
Evrendeki Radyo Kaynakları

Göze çarpan, yani yeri belirlenebilen elektromanyetik ışıma kaynağına, *belirgin* (discrete) veya *nokta kaynak* adı verilir. Belirgin kaynaklara, verilebilecek örnekler şunlardır: Güneş ve öteki yıldızlar ya da yıldız kümeleri, atarcalar, kuasarlar. Bu kaynaklar, çok yerel (nokta kaynak) olabilirken, daha geniş alanlardan (bulutsu gibi) ışıınım yapan bölgeler de olabilir.

Nokta kaynaklar, bir teleskopun ayırt etme gücünün ayrıntıları vermekte yetersiz kaldığı kaynaklardır. Yıldızlar, nokta kaynaklara gösterilebilecek en iyi örneklerdir. Güçlü bir teleskopla baktığımızda bile, yıldızı ancak bir nokta ışık kaynağı olarak görürüz.

Gökyüzünde bir alan kaplayan elektromanyetik ışıınım kaynaklarına ise yaygın (extended) kaynaklar adı verilir. Bu kaynaklara, Samanyolu'nu, molekül bulutlarını, ya da ışıının daha yoğun olduğu ve Yay A (Sagittarius A) olarak adlandırılan gökada merkezini örnek gösterebiliriz.

Gözlediğimiz cisim dışında başka kaynaklardan gelen ve algılayıcılarımızın algıladığı ışııma ise arka plan (fon) ışıması denir. Arka plan ışıması, genellikle geniş kaynaklardan ya da pek çok nokta kaynağın neden olduğu yaygın görünen ışıınım sonucu or-



New Mexico'daki VLA interferometresi. Bu sistem, dev bir Y biçiminde, her doğrultuda 9'ar teleskop olmak üzere toplam 27 teleskoptan oluşmaktadır. Fotoğrafta, sistem, teleskoplar birbirine en yakın olduğu biçimiyle (600 m çapında) görülüyor. Teleskoplar, birbirinden uzaklaştırıldıklarında, interferometrenin çapı 37 kilometreyi bulabiliyor.

taya çıkar. Örnek verecek olursak, Samanyolu'nun içerisindeki bir yıldızı inceleyen bir gökbilimci için, Samanyolu, yaygın bir kaynak olmak-tansa, arka plan ışıması kaynağı olarak kabul edilebilir. Eğer bu ışımanın kaynağı, gözlediğimiz cisimden daha yakında yer alıyorsa, bu durumda ışımaya ön plan ışıması adı verilir. Örneğin, uzaktaki bir gökadayı gözleyen bir gökbilimci için Samanyolu'nun ışımasını ön plan ışıması kaynağı olarak kabul edilebilir.

Gözle görülebilen binlerce yıldız, aynı zamanda birer radyo ışıması

kaynağıdır. Yıldızların nasıl elektromanyetik ışıma yaptıklarını anlamak için onları sınıflarına göre ayrı ayrı incelemek gerekir.

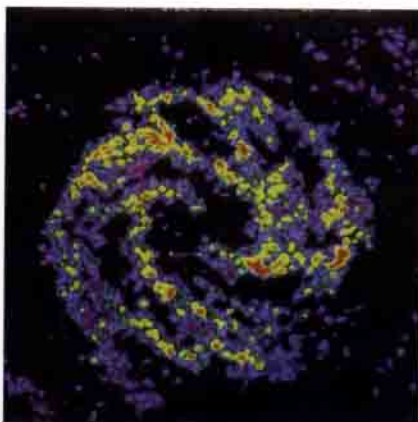
Değişken yıldızlar, yaydıkları ışımayı zaman içerisinde değiştiren yıldızlardır. (Değişken yıldızlarla ilgili ayrıntılı bilgiyi, dergimizin 364. sayısında bulabilirsiniz). Bu yıldızlar, parlaklıklarını, görebildiğimiz frekanslarda değiştirdikleri kadar, radyo frekanslarında da değiştirirler.

Atarcalar (pulsarlar), kütlesi belli sınırlar arasında kalan yıldızların ölü-mü sonucu ortaya çıkan nötron yıl-

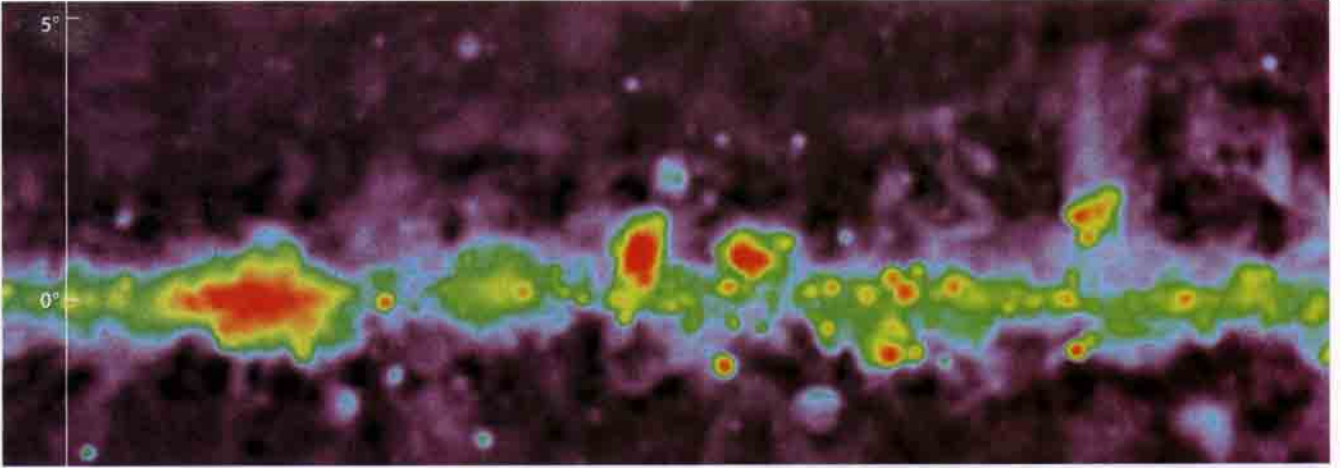
dızlardır. Zıt elektrik yükü parçacıklar olan proton ve elektronlar çökme sonucu oluşan yoğun basınçta yıldız içinde sıkışıp birleşerek nötronlara dönüşmüştür. Bunlar o kadar yoğundur ki yoğunlukları suyun yoğunluğunun (1 g/cm^3) 10^{14} (100 trilyon) katı olabilir. Bu yıldızlar, manyetik kutuplarından dışarı yayılan çok güçlü radyo ışıması yaparlar. Eğer bir nötron yıldızının eksenine etrafında dönüşü sırasında, manyetik kutuptan çıkan ışıma Dünya'dan geçiyorsa, biz onu atmalar (puls'lar) olarak görürüz. Bu nedenle bu yıldızlara atarca adı verilir. Atarcaların pek azı görünür ya da X-ışını frekansında ışıma yaparken, büyük çoğunluğu (1000 kadarı) radyo frekansında ışıma yapar.

Dünya'da etkisi en güçlü olan radyo kaynağı kendi yıldızımız Güneş'tir. Güneş patlamaları, çok güçlü radyo ışımasına yol açar. Bu ışımların, Dünya üzerinde belirgin etkileri olmaktadır.

Samanyolu dışındaki gökadarlar radyo ışımları bakımından genellikle ikiye ayrılır: *Normal gökadarlar*, *etkin gökadarlar*. Normal gökadarların, çok güçlü kaynaklar oldukları söylenemez. Gökadamız Samanyolu'nun da içinde yer aldığı, Yerel Küme'nin



M83 olarak adlandırılan bu sarmal gökada, Erboğa Takımyıldızı'nda yer almaktadır ve bizden 12 milyon ışık yıl uzaktadır. Soldaki görüntü, görünür ışık dalgı boyunda alınmıştır. Sarmal kollarda oluşmuş yıldızlar mavı renkleriyle bu kolları aydınlatmaktadır. Soldaki görüntü ise, aynı gökadanın, nötr hidrojenin yaymakta olduğu 21 cm dalgaboyunda alınmıştır. Kırmızı renk, ışıının en yoğun olduğu bölgeleri göstermektedir.



Samanyolu'nun bu görüntüsü, Avusturalya'da 64 metrelik Parkes Radyo Teleskopu'yla yapılan çalışmalar sonucu oluşturuldu. 12 cm dalgaboyunda yapılan gözlemler sonucunda pek çok süpernova kalıntısı keşfedildi.

en büyük gökadası olan Andromeda'nın radyo dalgaboyunda yaymakta olduğu güç, 10^{32} watt'tır. Buna karşın, güçlü bir kaynak olan Kuğu A (Cygnus A) gökadası 10^{38} watt güç yaymaktadır (Andromeda gökadasının 1 milyon katı).

Aktif gökadalara, radyo gökadalara, kuasarlar, blasarlar ve Seyfert Gökadaları olarak kendi içlerinde çeşitlere ayrılırlar. Radyo gökadalara, çok güçlü radyo dalgaları yayarlar. Bir kuasar, (Quasar: Quasi-stellar radio source, yıldız görünümüne radyo kaynağı) tek başına, bir gökadanın bir milyon kez

güçlü radyo ışımasını yayabilir. Kuasarlar, ölçülebilen en uzak cisimlerdir. Onlardan kaynaklanan ışıma, neredeyse evrenin yaşına (15 milyar yıl) denk bir sürede bize ulaşır. Blasarlar, merkezleri çok parlak gökadalardır. Seyfert Gökadaları ise, tayflarında belirgin emisyon çizgileri (belirli dalga boylarında yoğunlaşan ışıma) olan gökadalardır.

Yıldızların aksine, gezegenler ve uydularından kaynaklanan radyo ışımasını (aslında Jüpiter ve Satürn'ü bunun dışında tutabiliriz) daha çok siyah cisim ışımasıyla sınırlıdır. Bu

gökcisimlerinin yaydıkları ışımanın dalgaboyunun ölçülmesi, bize onların yüzey ve değişik iç katmanlarının sıcaklıklarını hesaplamamıza olanak tanır. Radyo gökbilim çalışmalarında en çok üzerinde durulan gezegen, kuşkusuz Jüpiter'dir. Jüpiter'in kütlesi, Dünya'nınkinin 318 katı; manyetik alanı da yaklaşık 30 katıdır. Manyetik alan, Güneş'ten gelen elektrik yüklü parçacıkları yakalar ve yakalanan bu parçacıklar manyetik kutuptan atmosfere girer. Bu hareketler sırasında, ısılmayan, güçlü radyo ışıması yaparlar. Buna, *Jüpi-*

Radyo Penceresinden Evren

Renan Pekünlü

Doç.Dr. Ege Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Evrene ilişkin bilgilerimizi çeşitli gökcisimlerinin bize gönderdiği fotonlardan derliyoruz. Bu fotonlar erkelerine (enerjilerine) göre, gama, X - ışını, moröte, görsel, kırmızıöte, radyo fotonları olarak adlandırılır. Algıladığımız ışımanın yegînlîği, yegînlîğinin zamanla değışimi, uçaşması (polarizasyonu), sıcaklığı, frekansı, frekansının zamanla değışimi hem kaynağın hem de gözlemciyle kaynak arasındaki yıldızlararası veya gökadalaraarası ortamın içinde bulunduğu fiziksel koşullara ilişkin bilgiler sunar.

Radyo penceresinden algıladığımız fotonlar, üretme süreçlerine bağlı olarak bizi ortamın sıcaklığı, elektron yoğunluğu, manyetik alan yegînlîği, relativistik parçacıkların erke ve sayılan konusunda bilgilendirir. Yer, gezegenlerin çoğu, özellikle Jüpiter, Güneş, yıldızlar, yıldızlararası ortamdaki moleküller, gökadalaraın çoğu radyo dalgaları üretir.

Örneğin, Yer çok yegîn radyo dalgaları üreticisidir. Yer'in manyetik uçakları (kutupları) yakınında manyetik alan kuvvet çizgileri boyunca yönlendirilmiş olan elektrik alanları buradaki elektronları ivmelendirir. Bu elektronlar 2 - 10 keV er-

kelere dek yükseltirler. Daha sonra bu elektronlar lazerin mikrodalga bölgesindeki dengi olan mazer süreçleriyle radyo dalgaları salarlar. Bu tür radyo dalgalarına Auroral Kilometric Radiation (AKR) denir. Bu ışımanın frekansı, ionosferin kesiklilik frekansından daha düşük olduğundan Yer konuşlu radyo teleskoplarla algılanamaz. AKR'nin varlığı ancak 1970'li yıllarda uydularla gözlemleriyle anlaşıldı. Işımanın "parlaklık sıcaklığı" 10^{10} K denlidir. Bunun anlamı şudur : eğer evrende sıcaklığı 10^{10} K olan bir gökcismi bulunsaydı, bu gökcisminin bize ilgili frekansta (kilometrik dalgaboyunda) göndereceği ışımanın yegînlîği AKR yegînlîğinde olacaktı. Ancak evrende bugün bu denli sıcak cisimler yok! Işımanın parlaklık sıcaklığı, o bölgedeki elektron dağılımının "normalden" saptığına işaret eder.

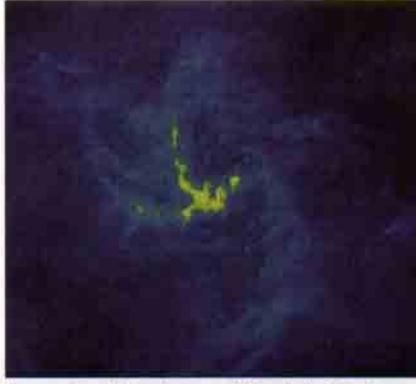
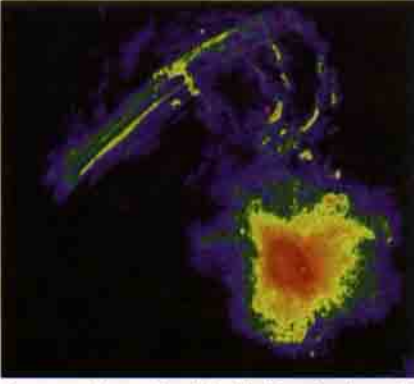
Jüpiter de desimetrik ve dekametrik bölgelerde güçlü radyo üreticisidir. Bu ışıma da doğal süreçlerle üretilmiş ışımalardır. Özellikle dekametrik radyo dalgaları (DAM) AKR gibi son derece yegîndir. DAM ışımasının salınma zamanıyla Jüpiter'in en içteki uydusu olan Io'nun konumu arasında bir ilişki vardır. Diğer bir deyişle, Io Jüpiter'in DAM ışımasını uyartmaktadır. Bu ışıma da elektronların manyetik alan içindeki devinimlerinden kaynaklanmaktadır.

Güneş de radyo dalgaları konusunda oldukça "cömerttir". Hem durgunken hem de "flare" adı verilen erke boşalması sırasında çok geniş bir frekans aralığında radyo dalgaları salar. Bunların içinde en ilginç olanı milisaniye süreyle pat-

lamalı erke gönderen "milisecond spike burst" adı verilen türdür. Bu tür ışımanın parlaklık sıcaklığı 10^{10} K'den çok fazladır. Bu değeri yine, elektron dağılımının ilgili bölgede "normalden" saptığına işaret eder. Bu tür dağılımlara "ters topluluk" denir. Lazer'in ve radyo teleskopların odak noktasındaki mazer'in çalışma ilkesinde de böyle bir topluluğun varlığı yatar.

Evrende flare yıldızları olarak adlandırılan yıldızlar vardır. Bu yıldızların zaman zaman durgun durumlarındaki erkelerinin bin katı erkeyi saldıklarına tanık oluyoruz. Bu erke, manyetik alan içindeki dağılımları "normalden" saptmış olan elektronlarca salınır.

Devasa boyutlardaki karanlık molekül bulutları yeni oluşmakta olan yıldızların kozmik doğumudur. İki atomludan 13 atomluya dek 60 molekülün varlığını bu moleküllerin salmış olduğu radyo dalgalarıyla öğreniyoruz. Bunlardan bazılarıyla günlük yaşamımızdan tanışıyoruz: alkol, eter, su, amonyak, karbon monoksit ve asetilen. Görell olarak son zamanların bulgusu olan yıldızlararası moleküller karbon kökenli, diğer bir deyişle, organik moleküllerdir. Bu moleküller Yer'deki tüm yaşam biçimlerinde karşımıza çıkmaktadır. Ancak, bundan 20 yıl önce, Yer'deki yaşamın başlayabilmesi için gerekli olan moleküllerin uzay koşullarında da varolabileceğini kimse öngöremezdi. Ünlü radyo gökbilimcilerden Verschuur'un dediği gibi, "Bu moleküllerde karbon (C), hidrojen (H), azot (N) ve oksijen (O) atomlarının baskın bileşenler olarak bulunması



Samanyolu merkezinin VLA tarafından elde edilen radyo dalgaboyundaki görüntüleri. Kırmızı renk, en güçlü radyo yayımını, sarıdan maviye değişen renklerle gittikçe zayıflayan radyo yayımını göstermektedir. Soldaki görüntü, gerçekte 250 ışık yıl çapındaki bölgeyi göstermekle birlikte, gökyüzünde dolunay kadar alanı kaplamaktadır. Sağdaki görüntü ise yine Samanyolu merkezinde 30 ışık yıl çapındaki bir bölgeyi göstermektedir.

ter'in dekametrik ışıması denir. Sattürn de benzeri şekilde, ancak daha zayıf ışıma yapar.

Radyo Teleskoplar

Grote Reber'in 1937'de yaptığı ilk çanak antenle oluşturduğu Samanyolu haritasından sonra, bilim adamları radyo gökbiliminin önemini kavramaya başladılar. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, radyo teleskoplar tüm Dünya'ya yayıldı. Bugün, radyo gözlemcilerine, neredeyse optik gözlemcileri kadar sık rastlanıyor.

gerçekten çarpıcı bir durum! Çünkü, bu atomlar yaşamın ABC'sidir. Kısacası bu dört 'harf' (C, N, O, H) ve fosfor (P) gibisinden, noktalama işaretleri görevi gören bir atom yardımıyla 'sözcükler' (moleküller) ve 'cümleler' (protein veya DNA molekülleri) oluşturulabilir. En önemlisi de bu cümlelerle bir 'kitap' (tüm canlı türleri) veya bu kitabın bölümleri yazılabilir".

Kaynağından çıkıp yıldızlararası ortamda yayılan radyo dalgaları yıldızlararası ortamda yayılırken bu ortamdaki plazma ve manyetik alanın etkileriyle hem "kişilik kazanmasına" uğrar hem de değişik frekanstaki sinyaller yere değişik zamanlarda ulaşır. Örneğin atarcaların (pulsarların) yüksek frekansta gönderdiği sinyaller düşük frekanstakilere göre yere daha önce ulaşır. Eğer diğer dalgaboylarındaki gözlemler bize o kaynak doğrultusundaki elektron yoğunluğunu verirse, biz de sinyal gecikme zamanlarından atarcanın bize olan uzaklığını bulabiliriz. Yıldızlararası ortamdaki manyetize olmuş plazma da radyo sinyalinin sağ ve sol dairessel uçuşmuş bileşenlerine ayırır; sinyallerin "kişilik kazanması" budur. Bu iki gözlemsel bilgi bize kaynakla gözlemci arasındaki manyetik alanın yoğunluğuna ilişkin bilgi sunar. Böylece, parçalı da olsa gökadamızın manyetik haritasını çıkarabiliriz.

VLA ve VLBI gibisinden açılal çözümüleme güçleri "inanılmaz" boyutlara çıkmış olan radyo teleskop dizileriyle birçok radyo kaynağının haritasını çıkarabiliriz. Bunlar içinden en çarpıcı ola-

Reber'in oluşturduğu ilk radyo teleskop gibi, günümüzün radyo teleskopları da geniş bir parabolik çanak ve bu çanağın odağına yerleştirilmiş bir antenden oluşur. Sistem, optik teleskoplardakine benzer bir biçimde çalışır. Amaç, olabildiğince çok ışınım toplamak ve bunu algılayıcıya yönlendirmektir. Çanağın çapı (daha doğrusu yüzey alanı) ne denli büyük olursa, o ölçüde ışınım toplanmış olur. Çanağın odağındaki antenle alınan sinyaller, bir kontrol merkezine gönderilir; burada yükseltilerek, kaydedilir ve incelenir.

nı radyo gökadamıdır. Radyo gökadamının haritalarında ortak olan yan, özekte (merkezde) sığışık bir cisim; bu cisimden iki yöne doğru akan maddenin jetleri ve jetlerin ucunda, özekteki cisimden 100 - 150 ışık yıl ötede iki sığışık (lobe).

Değişik kitalardaki radyo teleskoplar yer bilim alanında kitaların kaymasının ölçümlemlerinde kullanılmaktadır. İke son derece basittir. Gökyüzünde doğrusal ve açılal uzaklığı bilinen radyo kaynaklarından birisi Güneş'tir. Güneş'in açılal boyutu iki radyo teleskopla son derece duyarlı bir biçimde ölçülebilir. Bu teleskoplar arasındaki uzaklıkla Güneş'in açılal boyutu arasında bir bağıntı vardır. Eğer iki teleskoptan birini Avrupa diğerini Amerika kıtasında seçersek ve aralarındaki uzaklığı da sağlıklı bir biçimde belirlersek belli bir zamanda Güneş'in radyo görüntüsünün açılal boyutunu bulabiliriz. Bir yıl sonraki ölçümlerimiz bize (Güneş'in radyo boyutlarının değişmediğini varsayarsak) Avrupa ve Amerika kıtalarının birbirinden ne denli uzaklaştığını söyler. VLBI ağıyla yapılan böyle bir çalışma, İsveç ile Massachusetts eyaletinin birbirinden yılda 1,7 cm uzaklaştıklarını ortaya çıkarmıştır.

Son olarak şunu söyleyebiliriz : "evrende yalnız mıyız?" sorusu sıkça sorulan bir sorudur. Bilimsel kanıtların henüz olmadığı bu alanda yanıtlar da kuşkusuz spekülasyon düzeyindedir. Yıldızlararası uzaklıkların ürkütücü boyutları ve teknolojik kısıtlamalar bu tür yolculukları en azından bugün için olanaksız kılıyor. 15. yüzyılın deniz aşırı gezginlerine benzer yıldızlararası gezginleri günü-

Başlangıçta, elde edilen görüntüler pek de doyurucu değildi. Çünkü, yapılan teleskopların ayırt etme gücü, iyi görüntüler elde etmek için yetersiz kalıyordu. Özellikle de uzun dalgaboylarında alınan görüntüler çok bulanık oluyordu. Bu nedenle, o sıralar gökbilimciler, radyo teleskoplarının ancak bulanık, belirsiz görüntüler sağlayabileceğini düşündüler. Çok büyük, çapı 30 metreyi aşan çanaklar yapıldı; ancak, bu teleskopların hiçbirisi optik teleskopların elde ettiği kalitede görüntü almak için yeterli olmuyordu.

Daha sonra, bu sorun, çok akıllıca bir yöntemle çözüldü. Görünür ışığın aksine, radyo dalgaları, elektrik kablolarıyla taşınabiliyordu. Bu, bir ya da daha fazla radyo teleskopun birbirine bağlanabileceği anlamına geliyordu. Bu sisteme, *interferometre* adı verildi. Bu teknik sayesinde, birbirinden kilometrelerce uzağa yerleştirilen radyo teleskoplarla alınan sinyaller, uzaklığa uygun düzenlemelerden sonra bir araya getirilerek, gözlenen cismin çok daha keskin bir görüntüsü oluşturulabiliyordu. Elde edilen sonuçlar çok etkileyiciydi. Teleskopların ayırt etme gücü, iki teleskop arasındaki uzaklık kadar bir çapa sahip

müzde destekleyecek bir sponsor bulamayacağımızdan yerötesi canlılara ilişkin bilgilenmeyi uzaktan iletişimle sağlayacağız. Bu konunun başlıca sorusu, "nerede hangi frekanslarda 'bakacağız'?" sorusudur.

Evren'de en bol niceliklerde karşılaşılan element nötr hidrojen. Nötr hidrojen 21 cm (1420 MHz) dalgaboylarında radyo salıcısıdır. Radyo teleskop teknolojisine ulaşmış olan bir uygarlık evrenin en bol ışınım bileşenlerinden biri olan 21 cm fotonlarını algılayabilecek düzeye gelmiş demektir. Eğer biz - Yer'deki uygarlık - bu dalgaboyunu "taşıyıcı" olarak seçer ve özeksel frekansı 21 cm olan dar bir frekans bandına kodlanmış sinyaller yüklersek, seçtiğimiz hedeflerden birinde de bu kodlu sinyal çözecek bir uygarlık varsa iletişime başlayabiliriz. SETI programının özünde de bu varsayımlar yatmaktadır. Ancak bugüne dek SETI'den "İşte oradalar!" çığlığı yükselmedi. Bu sessizlik, kuşkusuz, "evren, Yer'deki insanlığı için yaratılmıştır" gibisinden bir insanözekli (antroposentrik) felsefeyi beslememelidir.

Özet olarak, Evren'e radyo penceresinden bakmak gerçekten heyecan verici. Bu pencere bize değişik gök cisimlerinin ayrıntılı görüntülerinin yanı sıra element bolluklarına, elektron dağılımlarına, manyetik alan etkilerine dek bilgiler sunmaktadır. Eğer frekans ve bakılacak yöre konusunda yanlış düşünmüyorsak, aynı pencere bizim olası diğer uygarlıklarla iletişimimizi sağlayacak.

bir teleskopunkine denk oluyordu. Interferometre tekniği, 1940'ların sonlarında keşfedildi. Artık, gökbilimciler, radyo frekansında ışıma yapan gökcisimlerinin ayrıntılı görüntülerini elde edebiliyorlardı. Optik teleskopların sağladığından daha iyi sonuçlar elde etmek için, birbirinden binlerce kilometre uzakta yer alan radyo teleskoplar, birbirine bağlanabiliyordu. Böyle bir sistem kullanılarak elde edilebilecek en yüksek ayırtma gücü, iki teleskopun, yerkürenin iki zıt ucuna yerleştirilmesiyle gerçekleşirdi. Bu durumda, radyo dalgaboyunda, 0,00001 ark saniyelik (ortalama bir optik teleskopun görebileceğinin 100 000 katı) bir hassasiyet elde edilebilirdi. Çeşitli ülkelerdeki radyoteleskopların bir anda aynı gökcisimini gözleyerek gerçekleştirdikleri interferometre ağına, *Çok Uzun Erimli Girişim Ağı* (Very Long Baseline Interferometer, VLBI) denir.

New Mexico'da inşa edilen ve 1980 yılında faaliyete geçen interferometre, gösterilebilecek en iyi örneklerden birisidir. VLA (Very Large Array, Çok Büyük Dizi) olarak adlandırılan bu sistem, dev bir Y biçiminde, her doğrultuda 9'ar teleskop ol-



Hindistan'daki Büyük Metredalga Radyo Teleskopu, herbiri 45 metre çapında toplam 30 çanak antenden oluşan bir sistemdir. Bu sistem, gökadalara ve yıldız kümelerini oluşturan devasa hidrojen bulutlarının incelenmesinde kullanılıyor.

mak üzere toplam 27 teleskoptan oluşuyor ve çapı 35 kilometreyi bulabilen bir alanı kaplıyor. Raylar üzerine yerleştirilmiş teleskoplar, birbirlerine istenildiği kadar yaklaştırılıp uzaklaştırılabilir. Böylece, gereksinime uygun çözünürlüklere ulaşılabilir.

VLA, her yıl yaklaşık 600 gökbilimci tarafından, çeşitli projelerde

kullanılıyor. VLA, şu anda yeryüzündeki en güçlü ve en üretken interferometredir. Bu teleskopun radyo frekanslarında elde ettiği görüntüler, yeryüzündeki en büyük optik teleskopların görünür dalgaboyunda elde ettikleri görüntülerle karşılaştırılabilecek kalitededir. Hatta, gökbilimciler, 0,7-1,3 cm dalgaboylarında elde edilen ayırma gücünün, Hubble'ın ayırma gücüne rakip olabileceğini belirtiyorlar.

21. Yüzyılda Radyo Gökbilim

Kuyruklu yıldızların moleküler içeriği üzerinde yapılacak araştırmalar, Güneş Sistemi'nin oluşumu ve belki de Dünya'daki yaşamın kaynağı hakkında bilgiler sağlayacak. Gezegenler, özellikle Jüpiter'in uydusu Io'nun volkanik özellikleri gibi, yapılar incelenecek. Arecibo'da kurulmakta olan yeni radar sistemi, gezegen yüzeylerinin haritalanmasında önemli rol oynayacak.

Radyo gökbilimciler, bildiğimiz, normal yıldızlar yanında, teleskoplarını pek sıradan olmayan yıldızlara çevirmeyi çok severler. Bu yıldızların

Türkiye'de Radyo Gökbilim

Mehmet Emin Özel

Prof.Dr., Marmara Araştırma Merkezi-Uzay Teknolojileri Grubu

Radyo Gökbilim, optik teleskopların aksine, elektrik, makine mühendisliği, haberleşme ve soğutma teknolojileri gibi karmaşık teknolojilerin bir araya getirilmesini gerektirdiği için ülkemizde gelişme olanağı bulamamıştı. Radyo teleskopların göreceli boyutları ve işletme masrafları da diğer bir engel oluşturmuyordu.

Radyoda molekül spektroskopisi çalışmalarını, molekül ışıma çizgilerinin önemli bir bölümünün milimetre ve milimetre altı dalgaboylarında olması nedeni ile bir bölümü küçük çaplı radyo teleskoplarla (1-2 m) gerçekleştirilebilen çalışmalardır. Teleskopun ayırtma gücünü veren (dalgaboyu/çap) oranı 2 metrelik bir radyo teleskop için insan gücü ayırtma kabiliyetine veya 10 cm'de çalışan 50-100 m'lik bir radyo teleskopa (yaklaşık 1 yay dakikası, yani 1/60 derece) yakındır.

TÜBİTAK, 1991 yılında DPT önerisi ile kurulan Uzay Bilim ve Teknolojileri Komitesi (UBİTEK)'in onaylanan çalışma programı çerçevesinde radyo gökbilim çalışmalarını Türkiye'de başlatmak karar almıştır. Önce 14 m çapında

büyükçe bir radyo teleskop projesi için ihaleye çıkmış, ancak maliyetinin yüksekliği nedeniyle (4,5 milyon dolar) bu ihale iptal edilmiştir. Bunun yerine, 1995 yılında, Ukrayna Bilimler Akademisi Radyo Astronomi Enstitüsü'nce önerilen 2 m'lik bir milimetrik teleskop, kısmen BM tarafından finanse edilerek toplam 38 000 Dolarla satın alınmış (Benzeri bir teleskopun batı kaynaklı temini için bedel 1 milyon doların üzerindedir) ve Mayıs 1995'te Gebze'de kurulmuştur. Bu dalga boylarında, atmosferdeki su buharı soğurması nedeni ile Gebze en iyi seçim olmakla birlikte başlangıçtaki yoğun lojistik desteği gereği gibi nedenlerle çalışmalara burada başlamıştır. 2 metrelik Marmara Radyo Teleskopu, (MRT-2) olarak isimlendirilen teleskopun kalibrasyon çalışmaları (1995-1996) sonrasında, ülkemizdeki ilk radyo astronomi konulu bilimsel gözlemlere başlanmıştır. Bu gözlemler 1997 Ağustosuna kadar devam etmiştir. Bu tarihte MAM'daki elektrik kesilmelerinin, teleskop gücünü sağlayan sistemi ve ona bağlı sürekli güç kaynağını (UPS) da beklenmedik şekilde bozarak devreden çıkardı. Bu olay sırasında teleskopun alıcı devrelerinde ciddi bir arıza meydana geldi. Halen alıcının tamiri için gerekli kaynağın temini için çalışmalar sürdürülmektedir.



MRT-2

Bu dönemde MAM Uzay Teknolojileri Bölümü koordinasyo-

nunda yapılan ülkemizdeki bu ilk radyo gökbilimsel gözlemler TÜBİTAK Tez Destek Programı'na (TDP) desteklenen 3 tez çalışmasının ve 1 bilimsel makalenin konusu olmuştur. Bu çalışmaların konuları,

1. MRT-2'nin kalibrasyonu ve 100 GHz'de (3mm) Güneş Gözlemleri (Öğrenci ve öğretim üyesi ODTÜ-Fizik Bölümü'nden)

2. 100 GHz'de Ay ve Gezegenlerin Gözlemleri (Öğrenci ve öğretim üyesi AÜ Fen Fakültesi Astronomi Bölümü'nden)

3. 101 ve 110 GHz'de Atmosferik Ozon Çizgisi Gözlemleri (Öğrenci ve öğretim üyesi AÜ Fen Fakültesi Astronomi Bölümü'nden) olmuştur. Bunlar arasında ozon gözlemlerini hedef alan çalışmanın sonuçları TÜBİTAK Turkish Journal of Physics'de yayımlanması kabul edilmiş olup 1998 içinde yayınlanacaktır. Diğer çalışmalar da makale olarak hazırlanmaktadır.

Halen TÜBİTAK'ın Gebze'deki Marmara Araştırma Merkezi'nde bulunan MRT-2 Radyo Teleskopu, MAM'ın temel bilim çalışmalarından bütünü ile vazgeçmesi kararı üzerine, kendisine sahip çıkacak bir üniversite veya kuruluş beklemektedir. Tamiri için gerekli olan 15 000 Dolar'lık kaynağın bulunması sonrasında, MRT-2'nin ya kendisine sahip çıkacak bir üniversiteye veya Antalya'daki Ulusal Gözlemevi arazisinde bir yere taşınarak TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Enstitüsü (TUGE) bünyesinde işletilmesi uygun çözümler olarak değerlendirilmektedir.

incelenmesindeki yeni gelişmelerde, New Mexico'daki VLA'nın rolü büyük olacak.

Yeni kuşak, milimetre ve daha küçük dalgaboylarında çalışacak radyo teleskoplar, yıldızlararası madde- nin kimyasını inceleyecek. Kimyasal elementlerin evrimi ve organik moleküllerin incelenmesi, Evren'in yapılı- lanması ve yaşamın kaynağı hakkın- da önemli bilgiler elde etmemize yar- dımcı olacak.

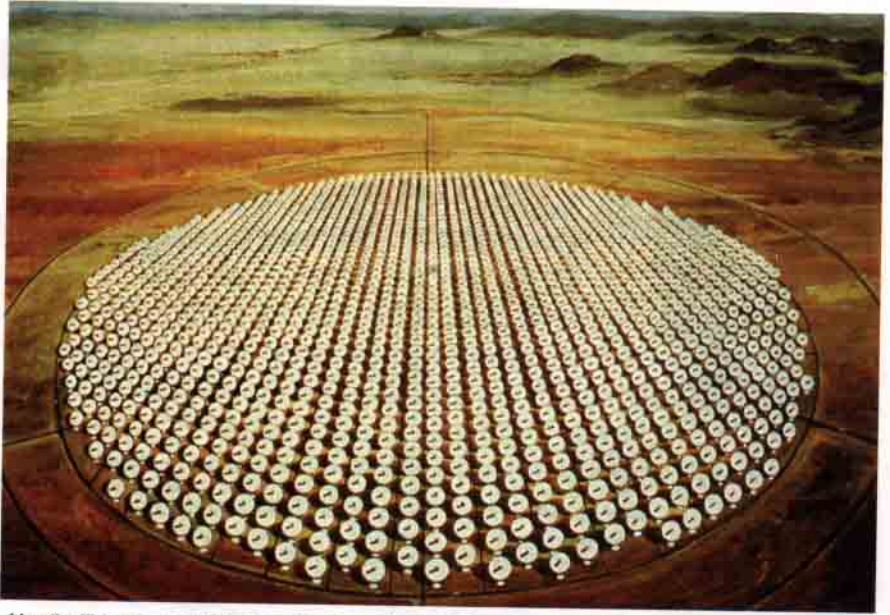
Katı hal üzerine çalışan fizikçiler için, atarcalar, yaklaşık 10 km çaplı yoğun birer kristal olarak, doğal birer laboratuvar görevi görüyor. Bu çok yoğun cisimler, süperiletkenlik, sü- perakışkanlık ve bir takım çok yoğun kütleçekim etkilerini incelemek için de çok uygun cisimlerdir. Güneş Sis- tem dışındaki gezegenlerin varlığı, ilk olarak, Arecibo'daki atarca göz- lemleri sonucunda ortaya çıktı.

Araştırmalar, etkin gökadalaraın çe- kirdeklerinde yer alan olaylar üzerin- de yoğunlaşacaklar. Moleküler spekt- roskopi teknikleriyle bu bölgelerde bulunan gaz ve tozun incelenmesi, aktivitenin kaynağının anlaşılmasını sağlayabilir. Çok uzaktaki radyo gökadalara ve kuasarlarla aramızda bu- lunan gaz bulutlarının incelenmesi, Evrenin yapısının daha iyi anlaşılma- sında büyük role sahip olacak.

Dünya Dışı Yaşam Araştırmaları

Radyo gökbilim deyince, belki pek çok insanın (özellikle de Carl Sagan'ın Mesaj'ını okumuş ya da filmi- ni izlemiş olanların) aklına, Evren'de yalnız olup olmadığımız sorusu geli- yordur. Bu, gerek bilim adamları, ge- rek filozoflar, ya da normal insanlar tarafından çok tartışılan bir soru. An- cak, soru bilimsel olarak ele alındı- ğında ortaya çıkan cevap neredeyse kesin: Hayır, yalnız değiliz!

İnsanlığın bugünkü teknolojiyle böyle bir soruyu hemen yanıtlayabil- mek için yapabileceği pek fazla bir şey yok. Yapabileceğimiz tek şey, güçlü radyo teleskoplarla, Dünya'ya gelebilecek olası bir radyo sinyalini duymaya çalışmak. 1960'ların başla- rından bu yana, Dünya dışı bir uygar- lıktan gelebilecek sinyalleri araştır-



Henüz fikir aşamasında olan Cyclops Projesi. Bu proje, eğer gerçekleşirse, Dünya dışı uygarlıkların araştırılmasındaki en büyük proje olacak. Cyclops Projesi için oluşturula- cak radyo alıcıları, 16 km çapında bir alan kaplayacak ve 1000-2500 antenden oluşacak.

mak için, çeşitli projeler yürütülüyor. Bilim adamları, Dünya dışı bir uygar- lığın haberleşme için radyo frekan- sını kullanmalarının daha büyük olası- lık olacağını belirtiyorlar. Çünkü, bu frekanslarda çok uzağa sinyal gönder- mek için, diğer frekanslara oranla çok daha az enerji gerekiyor. Ayrıca, yıl- dızlararası ortam, radyo dalgalarına geçirgendir. Aslında, bu iş tam anla- mıyla samanlıkta iğne aramaya benzi- yor. Sadece Samanyolu'nda bile, çev- resinde gezegenler bulunması olası milyarlarca yıldız var.

Dünya dışı canlıları radyo frekan- sında arama fikrini ilk ortaya atan Frank Drake adlı bir gökbilimciydi. Drake, 1960 yılında 30 metrelik rad- yo teleskopunu yakınımızdaki birkaç Güneş benzeri yıldızla çevirdi. Bura- larda bulunabilecek akıllı canlıların, bilimsel nedenlerle nötr hidrojenin yaydığı dalgaboyunu (21 cm) kulla- nabileceklerini düşündü. Drake, hiç- bir sinyal almadı; ancak, onun bu araştırması, SETI (Search for Extra- terrestrial Intelligence, Dünya dışı akıllı canlıları araştırma) disiplininin doğmasını sağladı ve bir dizi başka projelerin oluşturulmasına ön ayak oldu.

1960'larda, Sovyetler birkaç geli- şmiş uygarlığın güçlü sinyaller gönde- receğini umarak, antenlerini gökyü- zünde hemen hemen her yöne çevir- diler. 1970'lerde, pek çok Amerikalı gökbilimciyle birlikte, NASA da Ka-

liforniya'daki Ames Araştırma Mer- kezi'nde Dünya-dışı akıllı canlıları aramaya başladı. 1984 yılında kurulan SETI Enstitüsü, sayısı 1000'e varan yakınımızdaki Güneş benzeri yıldız- ları dinlemeye koyuldu. Bunun ya- nında, SETI programını destekleyen en etkin gruplardan biri de Carl Sa- gan'ın ölümünden önce başında bu- lunduğu, Planetary Society'dir.

NASA, yeni yeni yürütmeye baş- ladığı Kökenler Programı'yla, Dünya dışı yaşam olayına daha farklı ve olumlu bir açıdan yaklaşıyor. Bu programın amacı, gezegenlerin olu- şumunu ve ne kadar sıklıkta bulun- duğunu inceleyerek yaşamın geli- şmesi olası gezegen sistemlerini bul- mak. Bu araştırma, SETI programla- rındaki en akıllıca yöntem olarak gö- rünüyor. Bugüne değin, bu aranan akıllı canlılardan bir sinyal alınamadı; ancak, ilerleyen teknoloji ve araştır- ma teknikleri sayesinde belki yakın bir gelecekte, varlıklarına dair bir sin- yal alırız. Mars'ta yaşamın izleri, Ay'da su bulunması gibi keşifler hep bu yoldaki araştırmaların sürdürül- mesi gereğinin göstergesidir.

Yazıya katkılarından dolayı Prof.Dr. Mehmet Emin Özal ve Doç.Dr. Renan Pekünlü'ye teşekkür ederiz.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

- Miller, D. F., Basics of Radio Astronomy, Jet Propulsion Laboratory (JPL), 1997
- Kellermann, K., "Radio Astronomy in the 21st Century" Sky & Teles- cope, Şubat 1997
- Roth, J., "Will The Sun Set on Radio Astronomy?" Sky & Telescope, Nisan 1997
- Duncan, R., "A New Look at The Milky Way" Sky & Telescope, Eylül 1997

Periyodik Tablo



Alev Testi

Alev içinde tutulan yemek tuzu (sodyum klorür), içindeki sodyum elementi nedeniyle alevin rengini sarı yapmaktadır.

Elementler saf malzemelerdir; başka hiçbir şey içermezler ve daha basit malzemelere indirgenemezler. Elementlerin büyük çoğunluğu 18. ve 19. yüzyıllarda, özellikle elektroliz ve spektroskopi işlemleri kullanılarak keşfedilmiştir. Elektroliz işlemi, bileşikler ayırmak için içinden bir elektrik akımı geçirilir. Spektroskopide ise, ısıtılmış malzemeden yayılan ışık, elementin karakteristik renk desenlerini göstermekte kullanılan bir spektroskop yardımıyla analiz edilir. Dmitri Mendeleyev (1834-1907) "periyodik tablo" adını verdiği bir çizelgede, tüm elementleri tepkimeye yatkınlıkları gibi bazı özelliklerini temel alacak şekilde sıraya dizdi.



Keşifler Bataryası

Humphry Davy (1778-1829), Alessandro Volta'nın 1800 yılında elektrik bataryasını keşfettiğini öğrendikten sonra kendisi de bir batarya yaptı. daha büyük olan bu bataryanın 250 metal plakası vardı. Davy, bu bataryayı elektroliz için kullandı ve yeni saf metal örnekleri hazırladı.



Tuzu Ayırıştırmak

Humphry Davy, şekildeki düzenek yardımıyla erimiş tuzu elektroliz işlemine sokarak sodyum elementini keşfetti. Davy, sodyuma benzer özelliklere sahip baryum, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve stronsiyum gibi elementleri de elektroliz kullanarak elde etti. Davy daha sonra, yeni bir element olan 'bor'u elde etmek için potasyum elementini kullandı.

Yakıcı Soru

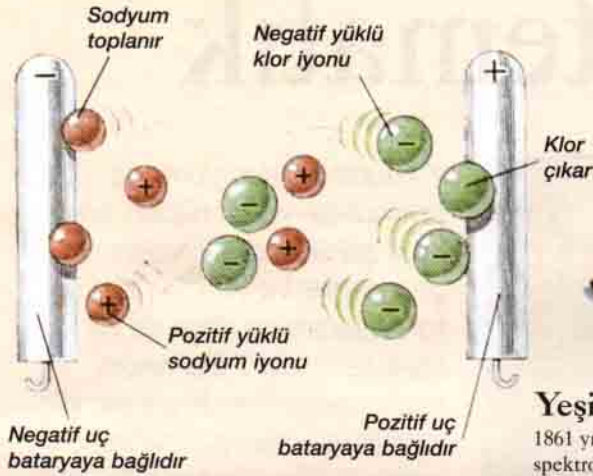
Şekildeki alev testi düzenekinin kutusu 19. yüzyılda yapılmıştır. Kutuda üfleme boruları, cımbızlar ve değişik kimyasal maddeler bulunuyor. Alev testinde, minik bir malzeme parçası, aleve tutulan bir tel üzerinde tutulur. Alevin rengi genellikle malzemenin ne olduğunu açığa vurur. Örneğin, potasyum kullanıldığında renk mora, bakır kullanıldığında ise mavi-yeşil bir renge dönüşür. Alev testinde Bunsen beki kullanılır.



Uç bataryaya bağlıdır

Elektriksel Çözünme

Yemek tuzu, pozitif yüklü sodyum atomları (sodyum iyonları) ile negatif yüklü klor atomlarından (klor iyonları) oluşur. Tuz eritilip sıvı hale getirildiğinde iyonlar birbirleri etrafında dolanırlar. Bu erimiş tuza bir bataryaya bağlı metal plakalar sokulursa, pozitif plaka klor iyonlarını, negatif plaka da sodyum iyonlarını çeker.

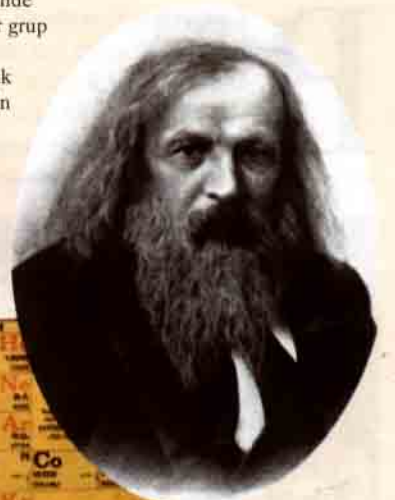


Yeşil Işık

1861 yılında William Crookes, spektroskopi yardımıyla talyum isimli yeni bir element keşfetti. Şekilde, Crookes'un talyum bileşiği örneklerinden bazıları ve keşfinin detaylarını not ettiği defteri görülmüyor. Crookes bu yeni elementin çok az miktarını gözleyebildi, çünkü kızgın aleve tutulduğunda çok parlak bir yeşil ışık yayıyordu.

Periyodik Tablo

Elementlerin özellikleri, periyodik tablo yardımıyla anlaşılabilir ve tanımlanabilir. Periyodik tabloda, düşey sütunlar (gruplar) ve yatay sıralar (periyotlar) halinde düzenlenmiş 100'den fazla element bulunur. Her grup ve periyot boyunca elementlerin özellikleri sistematik biçimde değişiklik gösterir, fakat genel olarak her grupta benzer özellikteki elementler vardır. Örneğin 8. grup, hiç tepkimeye girmeyen argon (Ar) gibi soy gazlardan oluşurken, 1. grup, kolayca tepkimeye giren sodyum (Na) gibi metallerden oluşur.



Mendeleyev

Dmitri Mendeleev'in periyodik tablosu, daha önce kabul edilmiş olan kimyasal verilere düzeltmeler öneriyor ve yeni elementlerin varlığını öngörüyordu. Şekildeki Rusça periyodik tablo, Mendeleev'in 1869'da yaptığı özgün tablo temel alınarak yapılmıştır.

Cooper, C. Matter, The Science Museum, Londra 1992
Çeviri: İlhami Buğdaycı

Sabun Baloncuklarıyla Deneysel Matematik



Yumurta, neden yumurta şeklindedir ya da neden balık, balık şeklindedir? Neden gezegenler ve yıldızlar bir küp ya da piramide değil de bir topa benzerler? Bal arıları, neden peteklerinde altıgen bir yapılanma izlemeyi tercih ederler? Yüzyıllar boyu bu ve benzeri soruları matematikçiler kendilerine sormuşlar ve doğanın tasarım ustalığını açıklayan bir dizi kural bulmayı ummuşlardır. İşte bu umudun peşinde koşarken karşısına çıkar sabun baloncukları...

Bilmem hiç denediniz mi? Küçüklüğümde en zevk aldığım oyunlardan biri, sabun köpüğünden baloncuklar yapıp onları seyretmektir. Hatta bu işin turnuvası-

nı bile düzenler, apartmanda tüm çocuklar toplanıp baloncuklar uçururduk. Diyebilirim ki, bir ara bu yarışmalar misket oynamaktan bile daha popüler olmuştu. Baloncukları aldıkları şekillere, renklerine ve büyük-

lüklerine göre değerlendirir, sonra da kazananı belirlerdik. Ama iddialaşmalarımız hiç bitmezdi. En çok balonu kimin uçurduğuna bir türlü karar veremezdik. Kimimiz günde bin, kimimiz yüzbin, kimimiz de onyüzbin (!) baloncuk uçurmakla övünürdük. Tabii, o günlerde henüz “milyon”u bilmiyorduk ve ekmeğin fiyatı -eğer yanılmıyorsam- on liranın altındaydı.

Oysa sabun baloncukları, yalnız biz küçüklerin oyun malzemesi değildi. Doğanın da oyncağıydı, baloncuklar. Hem de son derece becerikli oyuncaklardı. Öyle ki matematikçileri bile deney tüplerinin arasına sokmayı başarmıştı. Hatta daha da iddialı bir ifadeyle, kâğıt üstünde ispatın artık son demlerini yaşadığını haber veriyordu. Scientific American yazarlarından *John Horgan* “İspatın Ölümlü” adlı makalesinde, baloncuklarla uğraşan *Jean Taylor*’dan deneysel matematikçi diye bahsetmişti. Pek haksız da sayılmazdı. Ne de olsa ilk anda insanın gözü önüne, havaya baloncuklar üfleyen bir matematikçi geliyordu.



Dido deriyi ince şeritler halinde kestirip, kurulacak Kartaca şehri için, en büyük alanı elde etmeye çalışıyor. (Matthäus Merian, Historische Chronica, Frankfurt a.M., 1630)

Kraliçe Dido'nun Problemi

Sabun baloncuklarının matematikle olan serüveni, çok eski yıllarda başlar. Roma mitolojisine göre Dido, Sur şehriden Fenikeli bir prensesdir. Kral olan kardeşi, kocasını öldürdüğünde şehirden kaçar ve Kuzey Afrika'da, ileride Kartaca adını alacak olan yere ulaşır. Bu bölgenin kralı, onun ve insanların yerleşebilmeleri için toprak satın almalarına izin verir. Fakat yalnızca bir öküz derisinin kaplayabileceği büyüklükte bir toprağı...

Bunun üzerine Dido, önce "kaplamak" kelimesini en geniş anlamıyla ele alır. Yanındakilere deriyi ince şeritler halinde kestirip bunları birbirine bağlatır ve uzun bir kordon elde eder. Eğer her bir şeridin çeyrek santim incelikte kesildiğini varsayarsak, 1000 ile 2000 metre uzunluğunda bir kordon çıkardıklarını tahmin edebiliriz.

Sıra bu kordonu, en geniş alanı kaplayacak şekilde yere yaymaya gelmiştir. Yerin tamamen düzgün olduğu farzedilirse, Dido'nun şu matematiksel problemle karşı karşıya olduğu söylenebilir: Verilen uzunluktaki kapalı eğriler arasında, en geniş iç bölgeye sahip olanı bulmak... Anlatılanlara göre, Dido doğru yanıtı bulmuştur. Kordonu bir çember şeklinde yere yaydırır ve 3 ile 12,5 km² arasında bir alan elde eder. Ortaçağ Avrupa'sının surlarla çevrili şehirlerine bakıldığında, kent sakinlerinin Dido'nun izinden gittiği görülebilir.

Baloncuklar Kanun Yaparsa

Gerçi Dido doğru seçimi kısa zamanda yapmış ve eşit çevre uzunluğuna sahip düzlemsel şekiller arasında en fazla alanın daireye ait olduğunu görmüştür. Ancak matematikçiler açısından, dairenin bu özelliği için bir kanıt ortaya koymak, o

Joseph Antoine
Ferdinand Plateau
(1801-1883)



Paris'in 1576 tarihli haritası. Görüldüğü gibi Parisliler de Dido'nun izinden gitmiş.

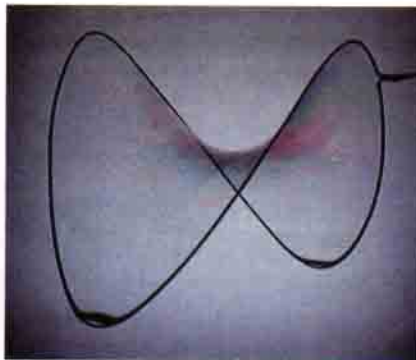
kadar kolay olmaz. M.Ö. üçüncü ya da dördüncü yüzyılda Yunanlı matematikçi Zenodoros, bu konuda ilk girişimi yapmakla beraber, kanıtı bazı açıklar içermektedir. Bu açıklar ise ancak, 19. yüzyılda Alman matematikçi Weierstrass tarafından kapatılabilir.

Bu problemin üç boyutlusu olan, verilen bir hacim için en az yüzey alanına kürenin sahip olduğu gerçeğini kanıtlamak daha zordur. İlk olarak Arşimet bu konuyu incelemiş, 1882 yılında da Alman matematikçi Hermann Amandus Schwarz en küçük yüzey alanına kürenin sahip olduğunu kanıtlamayı başarmıştır.

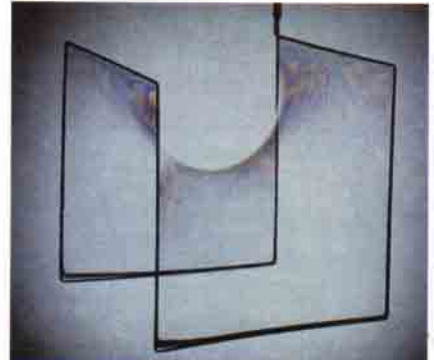
Doğada da bu özelliği taşıyan şekillerle karşılaşabiliriz. Örneğin, hücreler ve yağmur damlaları küresel yüzeylere sahiptirler. Ancak hava akım-

ları, yerçekimi ve moleküllerin hareketi gibi pek çok etken, bu doğal yapılarla ilgili matematiksel hesaplarımızda, bizi doğrudan uzaklaştırır. Sabun baloncuklarıyla oluşturulan küreler ise, şaşırtıcı bir şekilde, matematiksel hesaplamalara mükemmel yakın cevap verebilmektedirler.

Bir sabun baloncukunu üfleme çok kolaydır. Ancak geçici ve kolay bozulan yapılarından dolayı onlarla sistemli bir çalışma yapmak zordur. 19. yüzyıl boyunca, Belçikalı fizikçi Joseph Plateau sabun baloncuklarının yapısı ve özellikleri üzerine pek çok deney yürütmüş ve dört basit sonuca ulaşmıştır. Günümüzde Plateau kanunları olarak adlandırılan bu dört sonuç, sabun baloncuklarının geometrik yapısını ortaya koyar:



Farklı çerçevelerde sabun zarları



- Bir sabun zarı (sabun köpüğünden elde edilen zar) düzgün parçalar topluluğundan oluşur.

- Her bir düzgün parçanın ortalama eğriliği (yani yüzeylerinin ortalama eğimi) sabittir.

- Üç sabun baloncunun yüzeyleri, birleştikleri yerde düzgün bir eğri meydana getirir ve 120 derecelik bir açıyla her bir yüzeyi böler.

- Ortaya çıkan altı eğri birbirlerine yaklaştıkları yerde bir nokta oluştururlar ve bu noktada her çift eğri arasındaki açı eşittir (yaklaşık 109 derecedir).

Bu kurallar dizisi, tüm sabun baloncuklarının -ne kadar karmaşık yapıya sahip olurlarsa olsunlar- geometrik özelliklerini açıklamaktadır. Plateau, kendi kurallarına aykırı düşen sabun baloncukları bulmak amacıyla pek çok deneye girişmiş; küp, sekizyüzlü gibi çok sayıda şekli sabun köpüklerine batırarak farklı zarlar elde etmiştir. Ancak her seferinde elde ettiği sonuçlar, ortaya koyduğu kurallarla tam bir uyum göstermiştir. Plateau kanunları, aslında tek bir prensibin sonucunda doğmuştur: Verilen bir hacim için en küçük yüzey alanını veren şekiller, sabun baloncuklarına benzerler.

Buyrun, Deneysel Matematiğe

Sabun baloncuklarının bu özelliği, daha genel bir ifadeyle dile getirilebilir: Sabun zarlarını model alan matematiksel yüzeyler, en küçük alana sahip yüzeylerdir. Matematikçilerin deyişiyle, *minimal yüzeyler*dir. Minimal bir yüzey, aynı çerçeveyi kaplayan herhangi bir yüzeyden



Sabun baloncukları üfleyen iki çocuğun yer aldığı vitraydan bir kesit (Cologne, yaklaşık 1530)

daha küçük bir alan kaplar. Yani sabun zarları, her koşulda minimal alanı kaplayan doğanın harika oyuncaklarıdır.

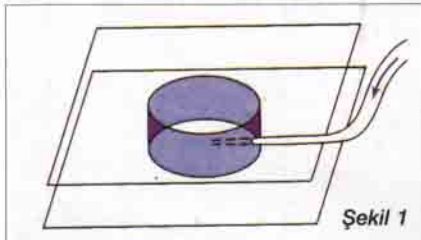
İşte bu nedenledir ki, sabun baloncukları "minimum-maksimum" problemleri için müthiş bir malzemedir. Yukarıda da bahsettiğimiz gibi, verilen yüzey alanı için en büyük hacim küreye aittir. Doğada ise küresel yüzeyi en iyi sağlayan yapılardan biri, yine sabun baloncuklarıdır. Verilen yüzey alanı için en büyük hacmi bulma problemini, bir takım sınır koşulları ekleyerek değiştirmek de mümkündür. Nasıl mı? İki paralel düzlem arasına sıkıştırılmış bir cisim düşünün. Diyelim ki, cismin her iki düzleme de dokunmayan yüzey alanı *indirgenmiş yüzey alanı* olsun. Verilen *indirgenmiş bir yüzey alanı*

için, iki düzlem arasına sıkıştırılmış en büyük hacme sahip cisim nedir? Diğer bir deyişle, sıkıştırılmış ve sabit hacme sahip cisimlerden hangisi en küçük indirgenmiş yüzey alanına sahiptir?

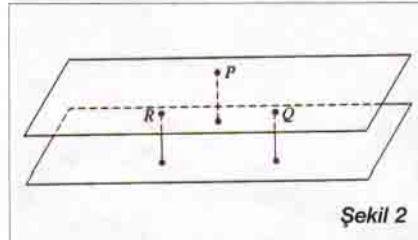
Bu problem, deneysel olarak çözülebilir. Yapmamız gereken, iki ıslak düz camın arasına bir sabun baloncunu üflemektir. Önce baloncuk, tek ıslak camın üzerinde yarım bir küre şeklini alır. Bu yarım küreye daha fazla hava üflediğimizde baloncuk büyür ve diğer ıslak cama ulaşır. Sonunda, her iki cama da dik bir silindirik karşımıza çıkar. Yani, doğru cevap silindirdir (Şekil 1).

Bu "ıslak cam ve baloncuk deneyi", başkaca matematik problemlerini yanıtlamak için kullanılabilir. Bunlardan birisi de Steiner'in problemidir. Bu problem, 1646 yılında Fransız matematikçi Pierre de Fermat tarafından ortaya atılmış ve Berlin Üniversitesi'nde profesör olan Jacob Steiner tarafından düzenlenmiştir. Steiner'in probleminde P, Q ve R şehirleri bir yollar sistemiyle birbirine bağlıdır. Hiç bir engelin bulunmadığı ve şehirlerin çevresindeki toprakların düzgün olduğu varsayılarak, istenen yere yol inşa edilebilmektedir. Problem, şehirleri birleştiren en kısa uzunluktaki yol sistemini bulmaktır. Bu problemi, elementer geometriyle çözmek mümkündür. Ancak aynı yanıtı, "ıslak cam ve sabun baloncunu" deneyimiz de verir:

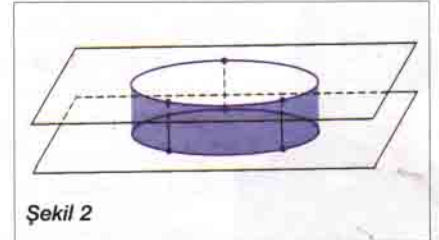
Yine iki ıslak cam alalım ve bunları üç iğneyle birbirine birleştirelim. Koşulumuz: Bu üç iğnenin birbirine paralel, eşit uzunlukta ve her iki cam düzleme de dik olması... Daha sonra bu iki ıslak düzlem arasına, her

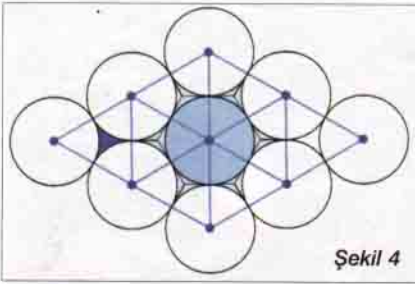


Bir sabun baloncuyuyla silindirin elde edilmesi

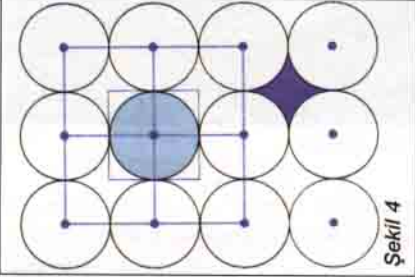


Steiner'in probleminin baloncuklarla çözümü. Sağda, iki düzlem arasında bulunan her üç iğneyi de içerecek şekilde, silindirik bir sabun baloncunu görüyoruz.





Şekil 4

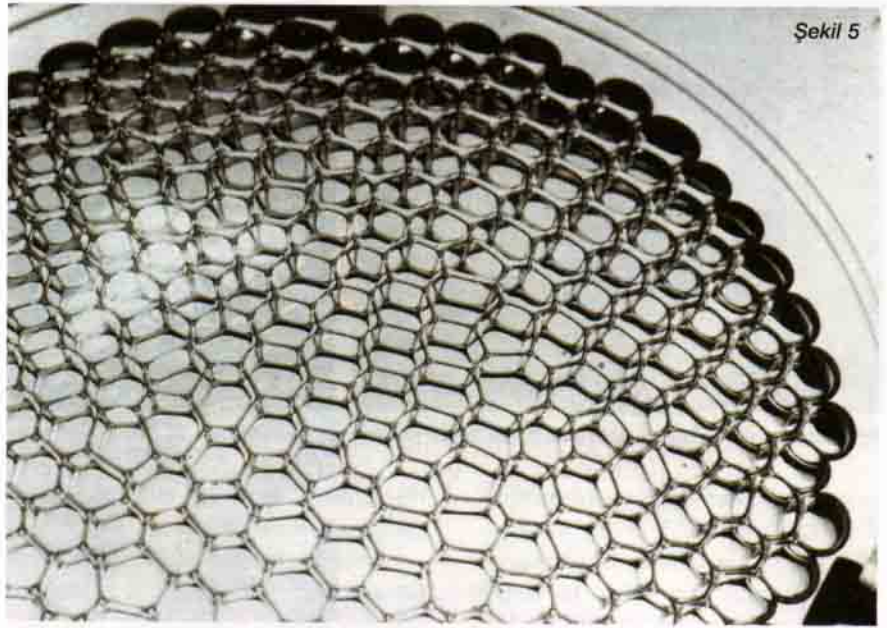


Şekil 4

Dairelerin en sık dizilimleri. Altıgen bir dizilim, karesel bir dizilime göre daireler arasında daha az yer bırakır.

üç iğneyi de içerecek şekilde, silindirik bir sabun baloncucu üfleyelim (Şekil 2). Ardından üflediğimiz kamyı, baloncunun içinden yavaşça havayı çekmeye başlayalım. Silindirik şeklimiz devamlı değişecek ve çeşitli figürlere büründükten sonra iki cam düzlemi de dik kesen üç adet sabun zarı oluşacaktır. Şimdi eğer herhangi bir camı ele alır ve iğnelerin bu cama değdikleri noktalara P, Q, R diyecek olursak, yanıtımız ortaya çıkar: Sabun zarlarının cam düzleyle oluşturduğu doğrular, üç noktayı birleştiren en kısa uzunluk-taki sistemdir (Şekil 3).

İşte bir başka problem: Eşit boyutlardaki silindirleri bir düzlem üzerine koyup, onları mümkün olduğunca az yer kaplayacak şekilde dizmeye çalışalım. Bu uğraşımın sonucunda karşımıza altıgen bir yapı çıkar (ya da en azından çıkması gerekir). Çünkü bu yapı, aynı boyutlardaki dairesel şekillerin bir düzlem üzerinde olabilecek en sık dizilimlerini sağlar. (Şekil 4'te ortada yer alan daire, tam altı daireye birden değ-



Şekil 5

Sabun baloncuklarının iki paralel düzlem arasında aldıkları altıgen şekiller.

mektedir.) İşte bu yüzden ki, doğada altıgenlere, 120 derecelik açılara ve Y şekline sıkça rastlanmaktadır.

Eşit boyutlardaki toplar iki düzlem arasına sık bir şekilde dizildiklerinde, ortaya yine altıgen bir şekil çıktığı görülür. Diyelim ki, toplarımız canlı birer hücre olsun ve her biri aynı oranda mümkün olduğunca genişlemeye çalışsın. O zaman açıkça anlaşılacağı üzere, altıgen hücreler oluşacaktır. Aslında bu durum, hücre büyümesinde sıkça görülür ve hücreler genelde altıgen şekillere kavuşurlar.

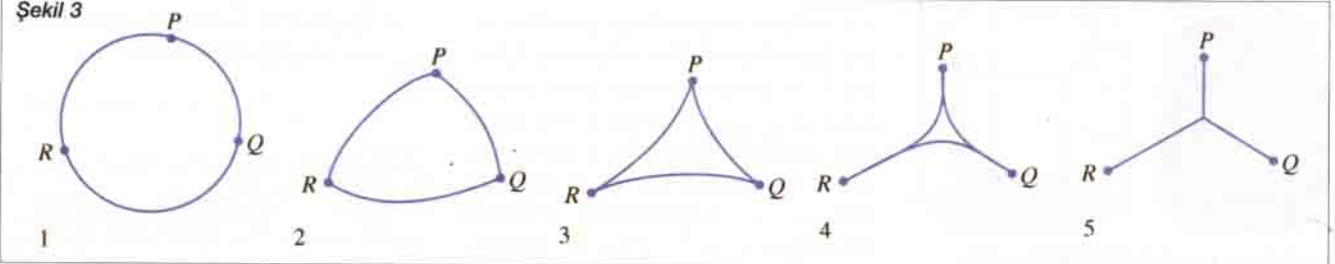
Ancak altıgen yapı, çok farklı bir şekilde de elde edilebilir. Yapmamız gereken sadece, eşit boyutlardaki sabun baloncuklarını iki cam düzlem arasına üflemek olacaktır. Eğer yeterli kadar üflersek (onyüzbinden az bir sayıda ve eşit boyut koşulunu sağlamak için homojen üflemlerle), baloncuklar birleşirler. Her ne kadar bu işlemi gerçekleştirmek, homojen üfleme henüz öğrenememiş benim gibi canlılar için mümkün gözükmesede, bu durumun gerçekleş-

tiği varsayılabilir. Öncelikle bu baloncuklar, iki düzlem arasını tam olarak doldurduklarından, her iki düzlemle de dik açı oluştururlar. Plateau kanunlarından da hatırlanacağı gibi, her üç baloncuk arasında da 120 derecelik bir açı vardır. Her bir baloncuk aynı boyutlara sahip olduğundan, komşu hücreler arasında bir basınç farkı oluşmaz. Sonuçta içteki sabun zarları sıfır ortalama eğrilik gösterirler ve düzlemsel yüzeylere kavuşurlar. Artık elimizde bir altıgen baloncuklar dizisi vardır. Yalnızca en dışta kalan baloncuklara bir baskı olmadığından, bunlar kısmen silindirik formlarını korurlar (Şekil 5).

Arıların Karnesi

Öte yandan altıgen yapıya sıkça rastlamamıza neden olan bir başka öge daha vardır: Bal arıları. Bal peteklerinde görülen altıgen formların mükemmel uyumu, insanları her zaman büyülemeyi başarmıştır. Eski Yunanlılar'dan bu yana, bal petekleri incelenmiş ve altıgen yapılar için

Şekil 3



Steiner'in probleminde baloncunun girdiği şekiller



Tom Noddy'nin baloncuklarla elde ettiği kübik ve oniki yüzlü şekiller

Cam üfleme

çeşitli sebepler ortaya sürülmüştür. Fransız fizikçi R. A. F. de Réaumur (1683-1757), arıların en az balmumunu kullanmak için böyle bir yapıyı tercih ettiklerini öne sürmüştür. Yani altıgen yapı, arılar için en ekonomik yapıdır. De Réaumur bu savını Samuel Koenig'e de açıklamış, Koenig de bal hücrelerinin 120 ve 109 derecelik açılar meydana getirdiğini görmüştür. Hatırlanacağı gibi, bu açılar Plateau kanunlarında da yer almaktadır ve en az alanı kaplama prensibinin sonucunda ortaya çıkmış değerlerdir. Dolayısıyla Koenig'in gözlemleri, de Réaumur'un savını doğrular gözükmemektedir.

Ancak tüm bu savlar ve gözlemler, arıların bir şekilde optimal petek yapısını oluşturdukları varsayımına dayanmaktadır. Peki, bu varsayım gerçekten uyuşmakta mıdır? Bu soru 1964 yılında Macar matematikçi Fejes Tóth tarafından incelenmiş ve Tóth elde ettiği sonuçları "Arıların Bildikleri ve Bilmedikleri" adlı bir çalışmada toplamıştır. Tóth, peteği hücre adını verdiği denk dışbükey (konveks) çokyüzlülerden oluşmuş bir küme olarak kabul eder. Bu hücreler birbirleriyle kesişmeden ve aralarında boşluk bırakmadan iki paralel düzlem arasını doldururlar. Aynı zamanda her bir hücrenin, bu iki

düzlemde yalnızca biri üzerinde yüzlerinden biri görünür.

Arılar tarafından oluşturulan hücreler şeffaf kanallardır ve yüzleri düzgün altıgen şeklindedir. Aynı zamanda altları da üç eşit eşkenar dörtgenden oluşur. Arılar peteklerini, hücrelerin altıgen yüzleri düzlemlerden yalnızca birine değecek şekilde inşa ederler. Peki, ortaya çıkardıkları bu yapı onlar için en ekonomik tercih midir? (Şekil 6)

Bu soruyu matematiğin diliyle anlatmak da mümkün değildir: Verilen H ve G sayıları için, hücreleri en az yüzey alanına sahip G genişliğinde ve H hacmindeki petek nasıl bir yapıdır? (G genişliği, peteği sınırlayan paralel iki düzlem arasındaki uzaklıktır.)

Henüz bu soru yanıtlanabilmiş değil, ama cevabın arıların oluşturduğu petekler olmadığını kesinlikle biliyoruz. Çünkü Tóth arıların yaptığı hücrelerden daha iyi sonuç veren bir başka hücre bulmayı başarmıştır. Bu hücrenin alt kısmı, iki altıgen ve iki de eşkenar dörtgenden oluşmaktadır. Tóth'un hücrelerinin her bir yüzü de arılarınkine göre %0.35 daha az alan kapla-

maktadır. Dolayısıyla arıların çok iyi bir iş çıkardıklarını ve karnelerindeki matematik notlarının oldukça yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Ancak arılar, en yüksek notu ve sabun baloncuklarının başarısını henüz yakalayabilmiş değildir.

Son Baloncuk

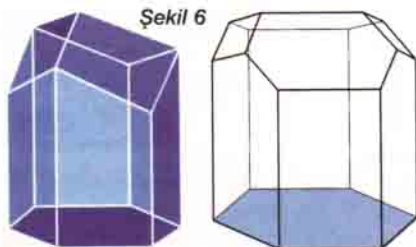
Bilirsiniz, çizgi romanlarda karakterler baloncuklarla konuşturulur. Son baloncukları okumak, çoğu kez çocukları üzer (en azından beni üzerdi). Artık serüven bitmiş ve Red Kit "Yalnız Kovboy" şarkısını söylemeye başlamıştır. Oysa sabun baloncukları için, henüz "son baloncuk" konulmuş değil ve onlarla matematikçilerin paylaşacağı daha pek çok macera var. Sonunda John Horgan'ın

dediği gibi, kağıt üstünde ispatlar son mu bulur, bilinmez. Ama farklı bir son olacağı muhakkak...

Han Nazmi Özsoylev



Yüncü Kilimi (19. yüzyıl)



Solda bir bal peteği hücresi ve sağda Fejes Tóth'un hücresi

Kaynaklar
Hass, J. ve R. Schlafly, "Bubbles and Double Bubbles", American Scientist, Eylül-Ekim 1996
Hilbrandt, S. ve A. Tromba, The Parsimonious Universe: Shape and Form in the Natural World, Springer-Verlag, New York, 1996
Horgan, J., "The Death of Proof", Scientific American, Ekim 1993
Lovett, D., Demonstrating Science with Soap Films, Institute of Physics Publishing, Bristol, 1994



Yüzünüze renk geldi.



NOKIA 5110

- ◆ 60-270 Saat Bekleme Süresi ◆ 3-5 Saat Konuşma Süresi ◆ Çok Fonksiyonlu Navi-Key ◆ Saat/Alarm
- ◆ Hesap Makinesi ◆ Bilgisayar Oyunları ◆ Ergonomik Dizayn ◆ Yüksek Ses Kalitesi ◆ 5 Satır Grafik Ekran

Kendin çıkart, kendin tak! Değiş-Tokuş Kapak

Nokia 5110, bambaşka bir Nokia. Dünyada ilk kez cep telefonunuzun kapağını, kendiniz kolayca çıkartıp takabiliyor, istediğiniz renkte ve desende kapakları aynı telefonda kullanabiliyorsunuz. Zevkinize göre, giyiminize göre, duruma göre... İleri Nokia teknolojisinin çığgın ürünü Nokia 5110'u alırken, bir adet ücretsiz yedek Değiş-Tokuş kapağıyla* birlikte alıyorsunuz. bir telefonda birçok telefonun keyfini yaşıyorsunuz.

*Tanıtım amacıyla, kısa bir süre için Nokia 5110 alan herkese, bir adet mat renkli Değiş-Tokuş kapak hediye edilecektir.

NOKIA

CONNECTING PEOPLE

"Konuşturur"

BAŞARI ELEKTRONİK®

Size en yakın Nokia yetkili satıcısını öğrenmek için lütfen bu numaraları arayınız.
Ankara (0312) 384 20 00 • İstanbul (0216) 416 01 50 - (0212) 259 08 02 / 03 • İzmir (0232) 463 58 45 • Adana (0322) 457 59 00
• Bursa (0224) 271 82 66 Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr> / www.nokia.com

Değiş-Tokuş kapak
ve bilgisayar oyunları



Evren Buruşuk mu?

Evren küre biçiminde mi? Yoksa bir eyere mi benziyor? Hacmi sınırlı mı, sonsuz mu? Bu soruların yanıtlarını arayan gökbilimcilerin giderek daha olası gördükleri bir Evren modeli var: Buruşuk Evren. Evren buruşuk olsa bile Einstein'ın denklemleri geçerli.

EVREN acaba buruşuk bir kumaşa mı benziyor? Bu cümle, gökbilimde bir tez konusu olmaktan çok, Lewis Carroll'ın "Alice Harikalar Diyarında" adlı çocuk kitabında çok kullandığı saçma sözlerden birini andırıyor. Bu soruyu ciddi ciddi soranlar bilim adamları olmasa, biz de bunun bir saçmalık olduğunu düşünecektik.

Ama gerçek şudur: Dünyanın önde gelen gökbilimcileri, 17-19 Ekim 1997'de ABD, Cleveland'daki Case Western Reserve Üniversite-si'nde Evren'in buruşukluğu konusyla ilgili ilk kongrelerini yaptılar.

Astrofizikçiler arasında "düz ve sonsuz" ya da "küresel ve kapalı" bir Evren'e inananların sayısı giderek azalmaktadır. Acaba neden? Bu gün geçerli olan modele göre Evren hacim, kütle ve enerji bakımından sonsuzdur düşüncesi bilim adamlarını rahatsız eden şeydir. Çağdaş gökbilim, tahminlerinin büyük bir bölümünü gözden geçirmek zorunda kalınca, yeni araştırma yolları açabilmek için kendi temeline, yani geometriye eğilmiştir. Bu kendi köklerine eğilme sonucu olarak, ortaya bugünkü Evren modelindeki bazı boşlukları doldurabilen buruşuk Evren kavramı çıkmıştır. Buruşuk Evren kavramının geleceği var

gi-bi görül-mektedir. Bu nasıl bir sihirbazlıktır ki bir kumaşı Evren modeli haline getirebiliyor? Bir kumaş düğümlenebilir, burulabilir veya bir biçim verilecek şekilde gerilebilir; hatta istenirse bir silindir ya da simit (torus) biçimine konulabilir

Böylece bir düzlemde (kumaştan) yola çıkarak birçok topolojik (topoloji: Geometrideki sürekli biçim değiştirmeler ve yüzeyler kuramıyla matematik analiz arasındaki ilişkileri inceleyen matematik dalı) şekiller oluşturulabilir; bu şekillerden bazıları bir düzlemin genel

Uzayın üç çeşit eğriliğinden her birine çeşitli "topoloji"ler karşılık. Kendimizi iki boyutlu bir düzlemsel uzayın yarattığı gibi düşünersek (sezgiyle algılanabilen tek uzay bir düzlemsel yüzey) bir düzlem (1) eğilip bükülerek bir silindir (2) ya da bir torus (3) (simit yüzeyi) biçimine getirilebilir. Bunlara ek olarak Möbius şeridi (4) ve Klein şişesi de (5) bu uzayın topolojik örnekleridir. Möbius şeridi bir kâğıt şeridin uçlarından birini 180° burup öteki uca yapıştırarak, Klein şişesi bir silindirin bir ucunu kendi içine daldırıp yüzeye açarak elde edilir; bu iki şeklin de tek bir yüzü vardır (normal yüzeylerin ise üst ve alt ya da iç ve dış gibi iki yüzü vardır). Düzlem hariç, diğer şekillerde bir gök cisminin çıkan bir ışın, gözlemciye varmak için sonsuz sayıda yollardan herhangi birini izleyebilir (her şekilde böyle iki ışın gösterilmiştir). Bu durumda gözlemci, sonsuz sayıda ışık kaynağı görmek gibi bir yanılsama içinde olacaktır (Resim 4'e bkz.)



Bu gün geçerli olan Evren modellerine göre Evren'in hacmi, kütlesi ve enerjisi sonsuzdur. İki Fransız araştırmacı, Jean-Pierre Luminet ve Marc Lachièze-Rey değerleri sonlu olan buruşuk bir Evren modeli öneriyorlar.

yın eğriliği ya pozitif, ya sıfır ya da negatiftir. Bu üç durumun her biri için çok sayıda "topoloji" ortaya çıkar. Eğriliği sıfır olan üç boyutlu bir uzayda hipersilindir, hipertorus (Dört veya daha fazla boyutlu uzaylardaki geometrik cisimlerin isminin başına hiper-getirilir; hiperküp, hipersilindir vb.) bulunabilir. Eğriliği pozitif olan uzay topolo-

da olası sonsuz yollardan birini izleyerek başladığı noktaya döner. Öyle ki torus göğüne bakan iki boyutlu canlı, bu yıldızın imgesini (bu imgelere "hayalet" diyeceğiz) sonsuz sayıda yerlerde sonsuz sayıda görür. Bu canlı, bir gökbilimci olmadıkça, Evren'in bir düzlem olduğu sonucuna varır. Oysa aslında içinde bulunduğu Evren torus biçimindedir. Bu tanımladığımız hayalet imgeler olayı, duvarları aynalardan oluşan bir odaya girdiğimizde imgemizin sonsuz kere tekrarlanmasına benzer.

Anlatılmak istenen şudur: Uzayın topolojisi tek bir kaynaktan çıkan (ve doğrusal olarak yayılan) ışınların tek bir noktada toplanmasına olanak tanıyorsa, yalancı bir derinlik hissi doğar. Örneğin hipertorus biçimi bir uzayda yaşıyorsak, göreceğimiz yıldızların çoğu, sınırlı sayıdaki gerçek yıldızların hayalet imgeleridir.

Bir soru kalıyor; buruşuk Evren düşüncesi, topolojide uzmanlaşmış matematikçilerin yarattığı güzel bir hayalden öte bir şey midir? Fizik her şeyden önce yarattığı modellerin "uygulanabilir" oluşu üzerinde durur. Bu modeli doğrulayan, gözlemlere dayalı kuramsal ve uygulamalı kanıtlar var mıdır?

En önemli kanıt böyle bir maddeden başka modellerin olası görülmemesidir "Buruşuk Evren" modeli bir yana bakılırsa, zorunlu olarak barındırdığı maddelerin miktarı ve hacmi sonsuz olan bir Evren karşımıza çıkar. Bugün bir tartışma konusu olan buruşuk Evren kavramını ortaya atan Fransız astrofizikçileri Jean Pierre Luminet ve Marc Lachièze-Rey şöyle diyorlar: "Fizikçiler denklemlerinde sonsuzu kullanmak zorunda kalınca zor duruma düşmektedir"ler.

Demek ki fizikçiler karar vermekte zorluk çekiyorlar. Modern gökbilimin gelişmeleri astrofizikçileri sonsuz değerlere götürmektedir; işte buruşuk Evren var sayımı bu engeli aşmayı amaçlıyor.

Gerçek şudur ki daha 1916'da

jilerin den biri hiperküredir. Nihayet eğriliği negatif olan bir uzaya ait topolojiler de vardır; fakat bunların tanımlanması zordur.

Fizikçiler Sonsuzu Sevmezler

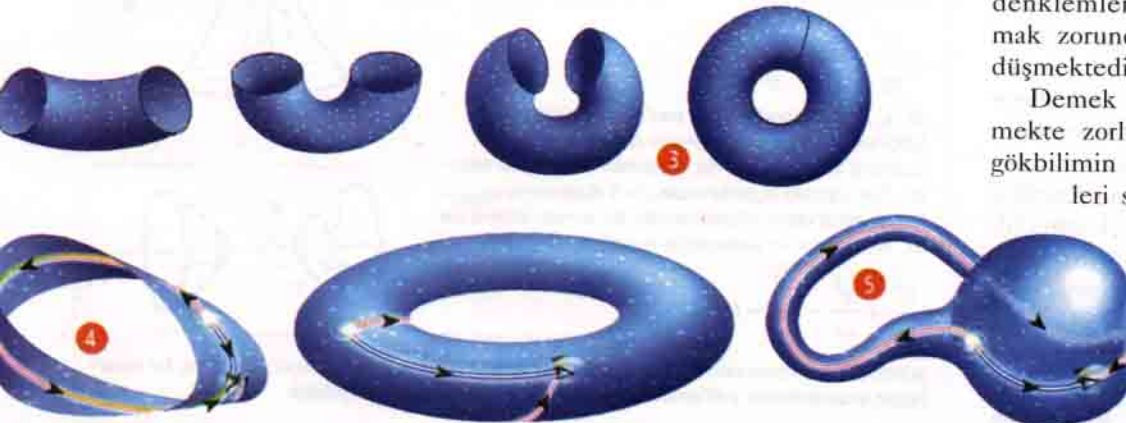
Ne olursa olsun, bu topolojilerden birinin içinde yaşıyoruz. Ama ne yazık ki, nasıl iki boyutlu bir ortamda yaşayan canlılar üç boyutlu bir torusu hayal edemezse, bunun gibi insan beyni de, matematiksel denklemler dışında, üç boyutlu bir yüzeyin topolojisini ve eğriliğini kavrayamaz.

İki boyutlu uzayla benzerliği sürdürelim. Torus biçimi bir Evren'de iki boyutlu canlı dümdüz giderse, torus etrafını dolaşarak bir süre sonra başladığı noktaya döner. Torusun üzerinde bulunan yıldızlardan herhangi birinin verdiği ışık

özelliklerini taşır. Örneğin, önce bir düzlem üzerine bir üçgen çizip sonra bu düzlemi silindire şekline getirirsek, üçgenin iç açıları toplamı daima 180° kalır. Bu gibi şekillerin eğriliği sıfırdır.

Buna karşılık bir kürenin eğriliği pozitifdir. Küre üzerindeki bir üçgenin iç açılarının toplamı 180° 'den fazladır. Kumaş bir eyer biçimindeyse eğrilik negatiftir ve böyle bir yüzey üzerindeki üçgenin iç açıları toplamı 180° 'den azdır. Böylece basit bir kumaş ve bir parça hayal gücüyle üç tür eğrilik yaratabildik; bu eğrilikler yalnız yüzeylerin değil, hacimlerin ve dolayısıyla Evren'in de özelliklerini belirler.

Kumaşla Evren arasındaki benzerlik bu noktada ortaya çıkar. Uza-

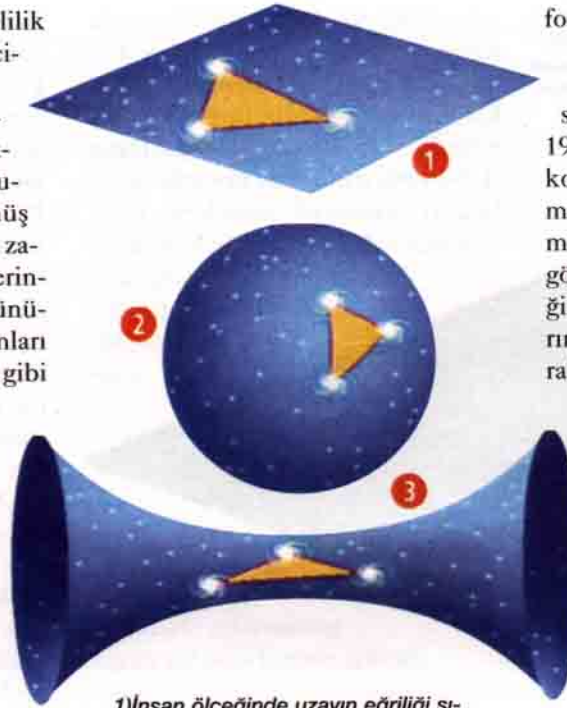


Einstein, kendisinin genel görelilik kuramına inanmayan gökbilimci-lerle tartışıyordu; çünkü Einstein bu kuramla sezgisel kavramlar üzerinde kurulmuş gökbilimi, sağ duyardan çok uzak, kuramsal bir bilime dönüştürmüş oluyordu. Ondan önce uzay, zaman, madde ve enerji birbirlerinden bağımsız şeyler olarak düşünülürdü. O zamanlar bilim adamları uzayı, Dünya'dan gördükleri gibi sanıyorlardı: Bu her noktası birbirine benzeyen ve Euclides geometrisi kurallarına uyan bir uzay.

Onlar için iki paralel doğru birbirlerini sonsuza kadar kesmezdi ve bir üçgenin iç açıların toplamı daima 180° idi vb. Yine onlar için zaman, Evren'in her noktasında aynı hızla akan ve hiçbir fiziksel olayın yavaşlatamayacağı ya da hızlandıramayacağı bir olguydu. Eski fizik, madde (taş) ve enerjinin (ışık) iki ayrı şey olduğunu, etkileşimler bile bunların ayrı kalacaklarını düşünüyordu. Yine eski fiziğe göre uzay ve zaman katı bir çerçeve oluşturuyor, maddeyle enerji de bu çerçeveye dokunmadan, onun içinde bulunuyorlardı. Einstein bütün bu "gerçek"leri sildi süpürdü.

Astrofizikçilerin Korkusu

Elbette ki üç boyutlu uzay, Dünya üzerinde Euclides geometrisine uymaktadır; fakat evrensel ölçülerde alınırsa uzayda eğrilikler vardır. Uzayda üç açının toplamı mutlaka 180° yapmaz. Ayrıca Euclides geometrisindeki paralel "doğru"ların Euclides dışı geometride, yerini alan, "jeodezik"ler (Jeodezik: bir yüzey üzerinde iki noktayı birleştiren en kısa yol) bir noktada kesişebilir. Meridyenlerin kutuplarda kesişmesi gibi). Einstein'ın zaman kavramı da fiziği altüst etti. Özel görelilik kuramında birbirlerine göre hareket eden iki yerin (referans sisteminin) her birinde zaman farklı bir hızla akar. Genel görelilik kuramında Einstein, zamanın kesinlikle uzaya bağlı olduğunu gösterdi; daha sonra



- 1) İnsan ölçeğinde uzayın eğriliği sıfırdır; bir üçgenin iç açıları toplamı 180°'dir (sonsuz düzlem).
- 2) Evrensel ölçekte Evren'in eğriliği pozitifse, bir üçgenin iç açıları toplamı 180°'den fazladır (sonlu küre).
- 3) Evren'in eğriliği negatifse, bir üçgenin iç açıları toplamı 180°'den azdır (sonsuz hiperboloid).

gözlemlerle doğrulandığı üzere, uzayın belli bir noktasında zamanın hızı uzayın o noktasındaki eğriliğine bağlıdır. Madde ve enerji arasındaki bağlantı da Einstein'ın ünlü formülüyle açıklanabilir: $E=mc^2$ (m =kütle, c =ışık hızı, 300 000 km/saniye ve E =enerji), fizik denklemlerinde bu

formüle göre madde yerine enerji konulabilir.

Bilim adamları bütün bu kuramsal kavramlarla dopdolu olarak, 1920'lerde Evren modelleri aramaya koyuldular. Einstein denklemleri madde-enerjiyle dolu bir uzay-zaman içinde geçerlidir. Bu bağlamda, gökbilim için genel görelilik, trafiğin düzenlenmesi için trafik kurallarının kullanılması gibidir. Trafik kuralları, trafik işaretlerine ve komşu taşıtların hareketlerine göre sürücünün davranışlarını belirler. Kent trafiğinin düzenlenmesi ise daha genel bir bakış açısı gerektirir. Yalnızca trafik kurallarının bilinmesi kent trafiğini düzenlemeye yetmez; çünkü herkes için aynı olan bu kurallara dayanılarak trafiği düzenlemek sırasında, taşıtların sayısına, türüne vb. göre bilimsel olarak sonsuz model bulunabilir.

Benzer olarak genel görelilik kavramı da gökbilimciler önünde sonsuz sayıda model içeren bir sayfa açar. İşte gökbilimcilerin yüzünü "buruşturan" şey budur...

Sorun şudur: Görelilik kurallarına uyan her model geçerlidir. Evren bir hipertorus mu? Olabilir. Bir eyer gibi mi? Bu da olabilir. Evren sonsuz mu? Belki. Olasılıkların sınırını yalnız gözlemler çizebilir. Bu olasılıklar arasında buruşuk bir Evren, önde gelen bir yerdedir. Ne-

Hiperboloid: İkinci dereceden, kapalı olmayan merkezi yüzey. İki tipi vardır: Bir yapraklı ve iki yapraklı. Bir yapraklının formülü

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$

iki yapraklının formülü

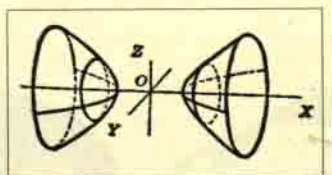
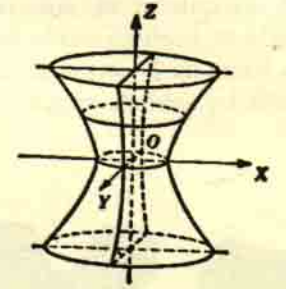
$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

dir. a , b ve c hiperboloidin yan eksenleridir. Hiperboloidin OZ ekseninden geçen düzlemlerle kesiti hiperbol, OZ eksenine dik düzlemlerle kesitiyse elips-dir. Tek yapraklı hiperboloidin $Z=0$ düzlemiyle kesiti boğaz elipsi denir. Hiperboloidin üç simetri eksenidir. Hiperboloidin asimptotik konisinin denklemleri

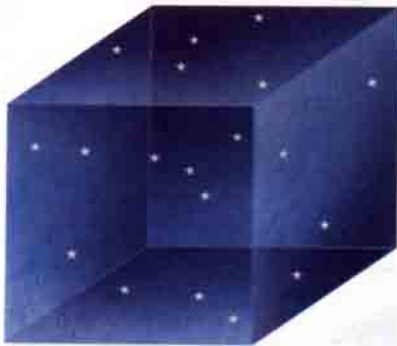
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$$

dir. $a=b=c$ ise hiperboloid dü-

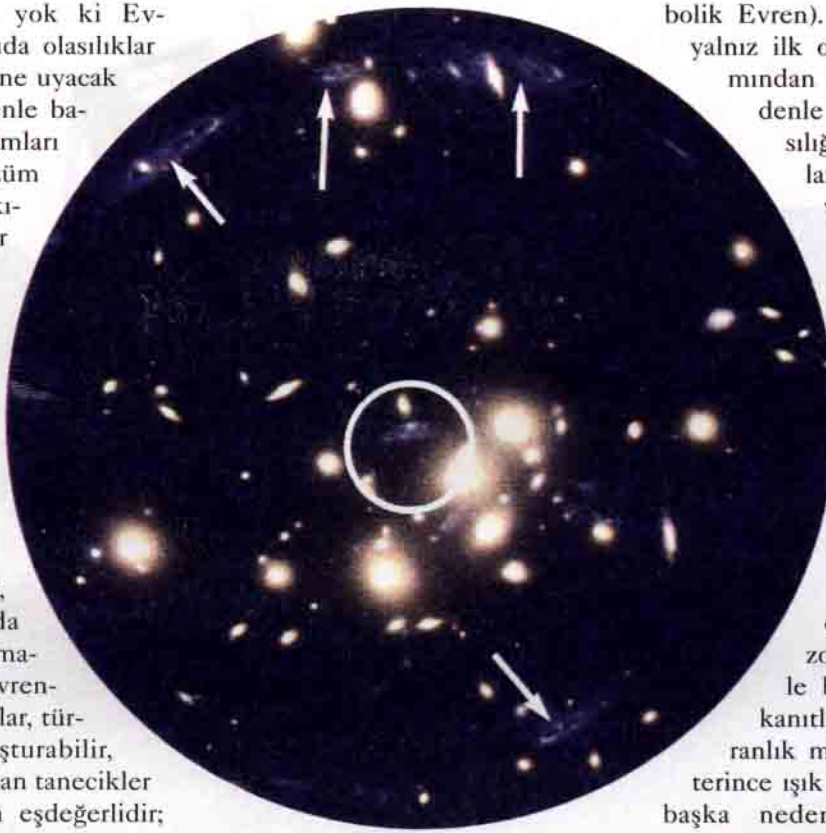
gündür. Yan eksenlerinden ikisi eşit olan hiperboloidde dönel hiperboloid denir; bu, bir hiperbolün eksenlerinden biri etrafında döndürülmesiyle elde edilen şekildir.



den acaba? Kuşku yok ki Evren'imiz, sonsuz sayıda olasılıklar arasında yalnızca birine uyacak biçimdedir. Bu nedenle başından beri bilim adamları bu soruna tek bir çözüm bulabilmek üzere, kısıtlayıcı varsayımlar ileri sürdüler. İş basitleştirmek üzere "gökbilimsel kural"ı kabul ettiler; bu kural şuydu: Maddenin uzayda dağılışı türdeş (homojen) Bu kural çelişki gibi görülebilir; çünkü uzaydaki madde yıldızlar, gökadalara, gökada grupları vb. gibi yığılmalar gösterir. Fakat evrensel ölçekte bu "pıhtı"lar, türdeş bir madde oluşturabilir, tıpkı bir fotoğrafı yapan tanecikler gibi. Ayrıca her yön eşdeğerlidir; tercih edilen bir eksen yoktur. Uzay belli bir yönde daha genişlemiş ya da daha büzülmüş değildir; buna izotropi denmektedir. Nisan 1997'de bazı ABD'li araştırmacılar Evren'de bir eksen bulunduğunu ileri sürerek bu kozmoloji ilkesini ihlal ettiler; sonradan ölçmelerinin ve hesaplarının yanlış olduğu ileri sürüldü. Evren insanın elini kolunu bağlayan bir düzenlilik göstermektedir.

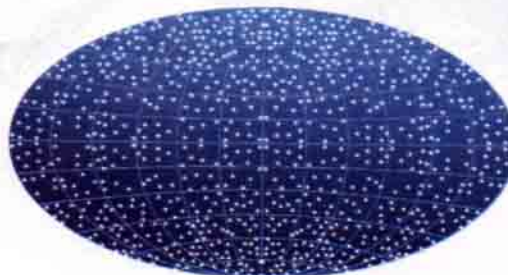


Hacmi sınırlı, buruşuk bir Evren'de hayalet imgelerin çokluğu, sonsuzluk algılanması gibi bir yanılsamaya neden olur. Buruşuk bir Evren'de (burada küple simgelenmiştir) sınırlı sayıda yıldız olduğu halde (1), gözlemci sayılamayacak kadar çok yıldız gördüğünü zanneder (2).



Gerçek Evren'de hayalet imgeler bilinmektedir. Resimde Hubble teleskopuyla resimleri çekilmiş bir gökada (daire) ve onun hayaletleri (oklar) görülüyor. Bu, "kütleçekimsel mercekleme" etkisi sonucudur. Kütle çok büyük olan gök cisimleri (sarı yuvarlaklar) uzayı eğerler; bu eğilme birçok yerde ışığın yolundan sapmasına yol açar; hayalet imgeleri yaratan, bu ışık sapmasıdır.

Bilim dünyası sessiz sedasız bir başka kuralı kabul etti: Evren olası bütün topolojiler-hiperküre, hipertorus vb. arasında en basitini seçmiştir "Basitlik" kuralı modern gökbilimin gelişmesinde önemli bir rol oynadı; fakat bu görüş bugün bir fren etkisi yapmaktadır. Bu kural olası Evren biçimlerini üçe indirger. Eğer eğrilik pozitifse, Evren hacmi sınırlı bir hiperküredir; eğrilik sıfır hacmi sonsuz bir hiper düzlemdir; eğrilik negatifse hacmi sonsuz olan üç boyutlu bir eyerdir (hiper-



bolik Evren). Açıkça görülüyor ki yalnız ilk olasılık sonsuz kavramından bağımsızdır; bu nedenle sonlu hiperküre olasılığı kozmologların yıllarca en sevdiği varsayım olmuştur. Ama ne yazık ki hesaplar Evren'in eğriliğinin negatif olduğunu göstermektedir. Çünkü uzayın eğriliğini içerdigi "madde-enerji" yoğunluğu belirler. 10^{-29} gram/cm³ kritik yoğunluktur; bu yoğunluğun altındaki bir uzayın eğriliği negatif olmak zorundadır. Bu nedenle bugüne kadar varlığı kanıtlanmamış olan bir "karanlık madde"yi (Uzayda yeterince ışık vermediği için ya da başka nedenlerle görülemeyen madde.) yok sayarsak, enerji madde yoğunluğu 10^{-29} gr/cm³ 'ün altında olmalıdır. Gökbilimciler on yıllardır bu karanlık maddeyi arıyorlar. Fakat Evren'de kritik yoğunluğu aşacak kadar madde bulunduğu konusundaki kuşku giderek artıyor. Astrofizikçilerin korktukları şey başlarına geliyor: Evren, hacmi sonsuz olan bir hiperboloidir.

İşte burada buruşuk Evren varsayımı durumu kurtarıyor. Bu varsayım, basitlik kuramını bir yana atarak Evren için, eğriliği negatif olmasına karşın hacmi sonlu olan birçok model öneriyor. Henüz çok yeni olduğundan bu varsayımın geliştirilmesi ve deneylerle doğrulanması gerekiyor. Deneysel kanıtın bulunabilmesi içinse, önce ünlü hayalet imgelerini ortaya koymak üzere Dünya'dan görülebilen yıldız ve gökadalara sınıflandırmak gerekli. Astrofizikçiler bu işi kolaylaştırmak için istatistiksel yöntemler buldular.

Ne yazık ki yıldızlara boğulmuş bir gökte hayalet imgeler aramak, tıklım tıklım dolu bir plajda bir çocuğun ikiz kardeşini bulmak kadar zor bir iş. Evren'in "kuşmaçları"na çok iş düşüyor.

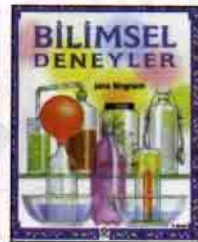
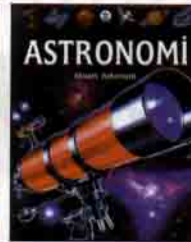
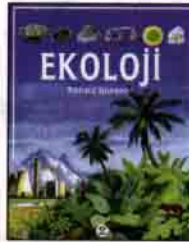
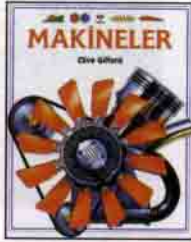
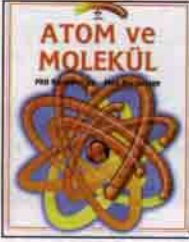
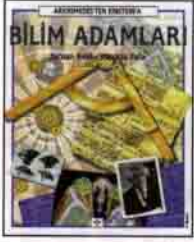
İkonikoff, R., *Science et Vie*, Kasım 1997
Çeviri: Selçuk Alsan

Okumak



ralici bu
Leonardo, Floran-
sa yakınlarında,
Pietro da Vinci
dında bir malike-
kâtibinin oğlu ola-
dünyaya geldi. Le-
do'nun sanatsal





Okumaya başladığınızda...

İşte!

Ben de hep bunu merak ederdim
diyeceksiniz



popüler bilim kitapları
GENÇLİK KİTAPLIĞI

Çizgi Kodlar Nasıl Yazılır, Nasıl Okunur? Barkodlar



Sayıları çizgi desteleriyle anlatmak yeni bir düşünce değil. Tarih öncesi dönemde kemik ve tahta parçalarına çentikler atan insanoğlu, bugün de yine bazı basit hesapları çetele tutarak yapıyor. Basit çizgilerin matematiksel amaçlarla kullanımının bugünkü en karmaşık biçimi olan barkodlarsa, yaygın kullanımlarına karşın, toplumun büyük kesiminin yabancılaşma çektığı simgeler. Barkodlarda kullanılan simgelemenin ayrıntıları ve barkodları üreten, işleyen teknolojileri öğrenmek, tüketici bilinci açısından önemli bir yarar getirmeyebilir. Buna karşın, gün boyu sıklıkla yüz yüze geldiğimiz barkodlar hakkında bilgi edinme, bilim ve teknolojinin gündelik yaşamımıza yansıyan yüzü hakkında bilgilenmeye önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

BARKOD terimine yabancılaşma çekenler, kollarının uzanabildiği uzaklıktaki herhangi bir ürünü inceleyebilir. Bu, bir dergi, bir kitap, deodorant, ilaç kutusu ya da satın aldığınız başka herhangi bir şey olabilir. Bunların üzerinde görebileceğiniz, farklı kalınlıklardaki, yan yana dizilmiş siyah çizgiler topluluğuna "barkod" diyoruz. Büyük olasılıkla, oturduğunuz yerden kalkmadan, görüş alanınıza giren en az bir barkod bulacaksınız.

Barkodlar, kodlanabilir bilgilerin makinelerce okunabilecek biçimde kaydedildikleri basit simgelerdir. Sıkça karşılaştığımız barkodlar sayısal bilgi içeren düz çizgilerden oluşurlar. Satın aldığınız ürünlerdeki barkodlar, genellikle, ürünün üretildiği ülke, üretici firma ve ürün tipiyle ilgili standart sayısal bilgileri içerir.

Bugün gençlik çağında olanlar, çocukluklarından beri görgeldikleri barkodları çoktan kanıksamışlardır. Daha ileri yaşlardakilerse, barkodların yeni bir teknoloji olduğunu söyleyecekler size. Bunda haksız da sayılmazlar, ne de olsa barkodların yaygın olarak kullanımı ancak 1980'lere değin gidiyor.

İlk barkod patenti 1949'da alınmıştır. Ancak, bu denli benimsenmeleri için, bilgisayarların küçülüp yaygınlaş-

malarını beklemek gerekmiş. İlk yaygın barkod standardı olan Simple Code 25, 1968'de oluşturulmuş. Bugün bile yaygınlığını koruyan UPC, 1973'te çıkmış ortaya. Ülkemizde ve Avrupa genelinde kullanılan yaygın standart, EAN Code'un doğması içinse 1976'yı beklemek gerekmiş. 80'li yıllara yeni girildiği sıralarda, tüketiciler bu gizemli çizgileri kim bilir neye yoruyorlardı...

Çağdaş Barkodlar

Barkod hazırlamak, rakamların hangi matematiksel yöntemle çizgilere dönüştürüleceğini saptamaktan ibaret değil. Barkodların oturduğu sacayağının, simgelemenin yanı sıra, basım ve okumayı da içeren iki temel ögesi daha



var. Basım ve okuma yöntemleri, ilgili firmaların strateji ve teknolojik olanakları doğrultusunda çeşitlenirken, simgelem, iletişilebilirlik ve uyumluluk sağlayabilmek için, uluslararası kuruluşlarca standartlara bağlanıyor.

Türkiye'de kullanılan simgelem, Merkezi Brüksel'de bulunan Avrupa Mal Numaralama Merkezi EAN'nin saptadığı EAN 13 ve EAN 8'dir. EAN, Avrupa sınırlarını aşan uluslararası bir nitelik kazandığından, 1981'de, kısaltması aynı kalmakla birlikte, Uluslararası Mal Numaralama Birliği adını almış. EAN'nin Türkiye uzantısını, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) bünyesindeki Milli Mal Numaralama Merkezi (MMNM) oluşturuyor.

TOBB'nin EAN'ye üyeliği 1988 yılında gerçekleşmiş ve Türkiye'ye 869 ülke kod numarası verilmiş. TOBB'ye üye olan firmaların ürünlerinin barkodlarının başında bu yüzden 869 yer alıyor. Bu sistem, MMNM üyesi firmalarla sınırlı da değil. Türkiye Esnaf ve Sanatkarlar Konfederasyonu'na üye olan firmalar, TOBB ile imzaladıkları bir protokole dayanarak, ürünlerine EAN standartlarına uygun barkodlar koyuyorlar.

Bugün, satın aldığımız yerli bir ürünün üzerinde göreceğiniz barkod, çok büyük olasılıkla, EAN 13 veya EAN 8 tipi olacaktır. Çizgi dizisinin al-

tındaki rakam sayısının 13 mü, 8 mi olduğuna bakarak, o barkodun hangi standartta olduğunu kolayca tahmin edebilirsiniz. Karşılaştığınız barkodların çoğu, EAN 13 tipi olacaktır. EAN 8, mecbur kalındığında, sözgelimi, barkod basılacak alan çok dar, ürünün ambalaj boyutları çok küçük olduğunda kullanılır. Barkodun tipi ne olursa olsun, baştaki üç rakam ülke kodunu verecektir. Yerli ürünlerin barkodlarını 869'la başladığını siz de fark etmişsinizdir. Bu sayı EAN tarafından saptanmıştır ve MMNM ya da üretici tarafından değiştirilemez.

Bunu izleyen 4 rakam, üretici firma için, MMNM tarafından saptanmış firma kodudur. Aynı firmaca üretilmiş tüm mallarda aynı biçimde yer alır. Sonraki 5 basamaksa ürün kodudur ve üretici firmaca belirlenir. Firma, bu kısımda hangi rakamları kullanacağını belirlemekte özgürdür. Dikkat edilmesi gereken tek şey, satış noktalarında karışıklık olmaması için, iki ayrı ürüne aynı rakamı vermemektir.

Son basamaksa, kontrol basamağıdır ve barkod yazıcı tarafından otomatik olarak hesaplanır. Kontrol basamağı, okuyucunun, tüm basamakları doğru okuyup okumadığını kontrol edebilmesi için konur. (Bu konunun ayrıntılarını, bu yazıdaki ilgili bölümde bulabilirsiniz.) Barkodlar, ülke kodunun ilk basamağına denk gelen, sol alt uçta yazılmış ilk rakamı doğrudan doğruya içermez. Bu yüzden, bu rakam barkodda ayrı olarak yazılır. (İlk basamağın işleviyle ilgili ayrıntıları, barkodların okunuşuyla ilgili bölümde bulabilirsiniz.)

EAN 8'lerdeki ilk üç basamak da benzer biçimde ülke kodudur. İzleyen 5 basamaksa, ürün kodudur ve firma

ABD'deki Georgia Üniversitesi'nde yürütülen kapsamlı bir biyoçeşitlilik projesinde milyonlarca böcek örneği kaydedilip saklanıyor. Araştırmacılar böyle bir koleksiyonu işlevsel kılmak için, örnekleri barkodlarla işaretlemeyi seçmişler. Projenin başlatıldığı 1992'den bu yana, 200 000'in üzerinde böcek barkodlanmıştır. ABD, Tucson'daki Carl Hayden Arı Araştırma Merkezi daha da ilginç bir projeye imza atmış ve bir kovan dolusu canlı arıyı barkodlarla işaretlemiş. Karbondioksit kullanılarak her biri ikiye saniyelikliğine bayıltılan arıların sırtlarına farklı barkodlar yapıştırılmışlar. Kovanın girişine de bir barkod tarayıcı yerleştirildiğinde, hangi arının ne zaman girip çıktığını saptamak ve bundan arı davranışlarıyla ilgili sonuçlar çıkarmak mümkün olmuş.



tarafından değil, MMNM tarafından belirlenir.

Görüldüğü gibi EAN 13 de EAN 8 de ürünün fiyatıyla ilgili bilgi içermiyor. Oysa, barkodların önemli işlevlerinden biri, satış noktasında, ürünün bedelinin doğru olarak tahsil edilmesi. Bu ise, ürünün fiyatının satış noktasındaki okuma birimince kaydedilmiş oluşuyla sağlanıyor.

İster basit bir el terminali, ister kasayla ilişkilendirilmiş bir bilgisayar sistemi olsun, satış noktasındaki tarayıcıya bağlı bir düzenek, ürünün fiyatını, barkoddaki ürün kodunu, belleğindeki fiyat listesiyle karşılaştırarak bildirir. Böylece, barkodlar değiştirilmeden fiyat değişiklikleri güncellenebilir.

Yabancı ülkelerde, EAN 13 ya da EAN 8 barkodlarının yan tarafında, genellikle daha kısa çizgilerden oluşan ayrı bir fiyat kodlaması yer alabiliyor. Bu barkodların altına okunabilsin diye rakamla da yazılan fiyat, satış noktasındaki terminalce doğrudan barkoddan okunuyor. Ülkemizdeki fiyatlar her geçen gün arttığından, bu yöntem Türkiye'de uygulanamayacak gibi görünüyor.

Barkod Teknolojileri

EAN, barkod simgeleminde, kaydedilecek bilginin düzenlenmesi konusunda standartları belirlerken, uluslararası Tanıma Sistemleri Üreticileri Birliği AIM de, kullanılacak teknoloji hakkında standartları belirliyor. Hangi renk ve kalınlıkta çizgi kullanılacağından, bunların ne yolla tanınacağına varıncaya değin teknik ayrıntılar konusundaki eşgüdümü AIM sağlıyor. Türkiye'de şu anda AIM'nin resmi bir bürosu bulunmasa da, danışma, film hazırlama, tarayıcı satışı gibi konularda etkinlik gösteren belli başlı büyük firmaların AIM ile çeşitli düzeylerde bağlantısı var.

Barkodların yazımı, genellikle özel ekipman gerektirmez. Burada esas sorun, barkod deseni üreten bir yazılım kullanarak, girilen sayısal bilginin, barkod simgesine dönüştürülmesidir. Bu, basit bilgisayar programları yardımıyla kolayca yapılabilir.

Çok sayıda üretilen bir ürüne belli bir barkodun basılacağı durumlarda üretici firma çoğunlukla master film veren bir ku-

İki boyutlu barkod simgelemi standartlarından, en çok gelecek vaat edenlerden biri: Aztec Code.

EAN 13 ve benzeri tek boyutlu barkod sistemleri kap-

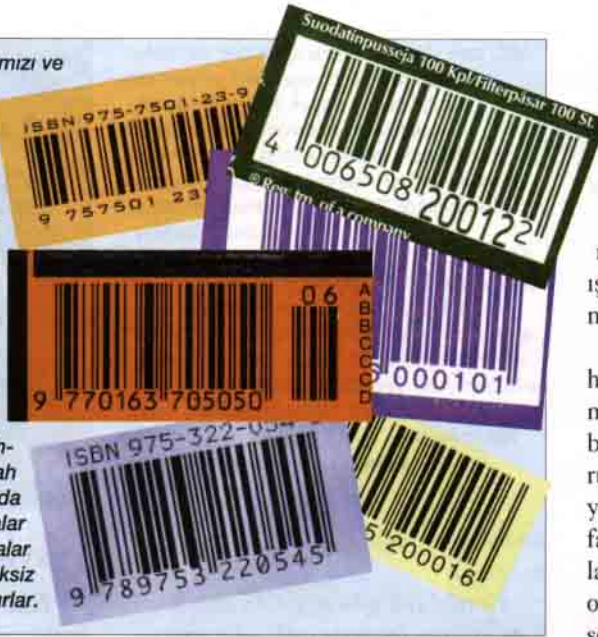


samlı bilgi kayıtları için yetersiz kalıyor. Bu yüzden AIM ve özel kuruluşlar, 2 boyutlu yeni barkod simgelemleri tasarlıyor. Bir Aztec tapınağını andırdığı için Aztec Code adını alan bu standart, en çok üzerinde durulanlardan biri.

Çeşitli tiplerde barkod tarayıcılar ve bir barkod etiket yazıcısı.



Tarayıcılar, ışık tayfının kırmızı ve kızlötesini içeren bölümünden, sabit frekansta ışık kullandıkları için, barkodlarda kullanılan rengin fazla önemi yoktur. Yine de, bazı renk kombinasyonlarının, tarayıcı tarafından güçlükle algılanacağı söylenebilir. Renkler nasıl seçilmiş olursa olsun, çizgiler ve arka plan, aralarında kontrast olmalıdır. İdeal olanı, çizgilerin çok az, arka planın çok fazla ışık yansıtmasıdır. Bunu da en iyi biçimde siyah-beyaz barkodlar sağlar. Siyah çizgiler için, bazı şeritli yazıcılarda olduğu gibi bitkisel kökenli boyalar kullanmamalıdır. Bu boyalar kızlötesinde tarayıcılarca renksiz olarak algılanırlar.



ruluşun yardımıyla, kaliteli barkod master filmleri oluşturup, ambalaj basımında kullandığı normal matbaa teknolojilerinden yararlanıyor.

Standart bir ambalaj ya da gönderi zarfına, paketine, kolisine farklı farklı barkodların basılmasının gerektiği durumlarda, özellikle barkod etiketi basımı için geliştirilmiş olan yazıcılar

kullanılıyor. Kimi durumlarda, normal bir bilgisayar yazıcısından etiket üzerine çıktı almak da yeterli olabiliyor.

Tarayıcılar, yani barkod okuyucular ise, başlı başına bu uygulamalar için geliştirilmiş özel araçlar. Barkodların standart bir bilgisayar resim tarayıcısıyla taranması ne kullanışlı oluyor, ne de ekonomik.

Barkod uygulamasının tipine göre farklı çalışma esaslarına dayanan tarayıcılar yeğleniyor. Tarayıcı, bir kalemten tutun, saç kurutucusuna, avuç içi bilgisayara değin farklı biçimlere benzeyebilir. Bunların tümündeki temel çalışma prensibi, bir ışık demetini barkoda düşürüp, yansımaları değerlendirmek.

Okuma uzaklığının kısa ve tercihen sabit olduğu durumlarda, sözgeli mi, okuyucunun okuma yüzeyinin barkodun üzerine dayanabildiği durumlarda, bir LED'in yaydığı yayıf ışık yeterli olabiliyor. Ürünlerin çeşidinin fazla olduğu, her barkodun okuyucuya tam temasa getirilemediği ve hızlı okumanın önem taşıdığı durumlarda, sözgeli mi süpermarketlerde, lazer ışığı kullanan okuyucular yeğleniyor. Bunlar genellikle barkodu farklı uzaklıklardan ve farklı açılardan okuyabilirler. Kırmızı ya da kızlötesi lazer demetinin kullanıldığı bu okuyucuların en kullanışlı olanı, büyük satış merkezlerindeki kasaların yanındaki platformlarda görebildiğimiz, basit bir penceyi andıran tarayıcılar.

Barkod Okuyoruz

Barkodlar, kesinlikle insanlar tarafından okunmak üzere hazırlanmış simgeler değil. İnsanlar tarafından okunmalarının gerekebileceği çok ender durumlar için, zaten bazı barkodların içerikleri altlarında sayısal olarak da veriliyor. Yine de biraz çaba harcayarak herhangi bir barkodu siz de okuyabilirsiniz.

Bazıları bu işi, özel bir merakın ötesine taşıyıp, barkod okuyup yazan kendi programlarını geliştirebilirler. Orta düzeyin üzerinde bilgisayar programları bilgisiyle, grafik çıktısı veren herhangi bir yazıcıdan barkod çıktılar almak isten bile değil. El becerisine güvenenler, bu işi cetvel ve kalemle büyük bir kağıt üzerinde elle yapıp, fotokopi yoluyla küçültmeyi deneyebilir. Program yazabiliyorsanız ve bir bilgisayarın yanı sıra bir tarayıcıya sahipseniz, aldığınız ürünlerin barkodlarını okuyacak programlar yazabilirsiniz.

Kağıt, kalem ve keskin bir gözden başka bir araç kullanmadan ilk denememizi yapalım. Okuyacağınız barkodun fotokopisiyle iyice büyütülmüş bir çıktısını alırsanız, her şey çok daha kolay olacaktır.

Yapılacak ilk iş, elinizdeki barkodun "modül" genişliğini bulmak. Barkod tasarımcılarının modül dedikleri şey, beyaz ya da siyah çizgilerden her birinin temel genişliğinden başka bir şey değil. Bir barkodu dikkatle inceleyerek, en ince çizgi kalınlığını bulun. Bulduğunuz ince çizgiler, birim genişlikteki modüllerdir. Diğer çizgiler, bunların yan yana gelmesiyle oluşan farklı kalınlıklarda; sözgeli mi, üç birim genişlikteki siyah (veya beyaz) bir çizgi aslında birer birim genişliğinde üç siyah (veya beyaz) modülden oluşuyor. Normal büyüklükteki bir barkodu inceliyorsanız, çiz-

gi kalınlıklarının kaçar birim olduğunu kolayca kestirebilmek için büyütülmüş bir fotokopiye başvurun. Böylece, gerekirse, cetvel de kullanabilirsiniz.

Çizgi kalınlıklarını öğrendikten sonra, sol uçtan başlayarak saydığınız her bir siyah modül için bir kenara 1, beyazlar için de 0 yazın. Bunları sırayla yazdığınızda, barkodun ikilik düzenindeki karşılığını bulmuş olacaksınız. Örneğin, iki birim kalınlıkta siyah çubuğu, bir birim kalınlıkta beyaz bir çizgi, bunu da üç birim kalınlıkta siyah çizgi izliyorsanız, 110111 notu düsmelisiniz.

Aşağıda, Bilim ve Teknik'in kapağında yer alan ve ISSN numarasını veren barkod görülmüyor. Bu barkod, Türkiye'de ve Avrupa genelinde yaygın olan EAN 13 tipinde. Bu yazıdaki açıklamalar, tüm EAN 13 tipi barkodları okumanıza yarayacaktır. Barkodun üzerinde yazılı olan sayı, esas ISSN numarasıdır. Biz, altta yazılı olan, EAN 13 gösterimiyle ilgileneceğiz ve bunu dikkate almayacağız.

Yeri gelmişken bir araç açıp, ISSN barkodlarına değinelim: Uluslararası Standart Süreli Yayın Numarası ISSN de genellikle EAN 13 standardına göre barkodlanıyor. İlk üç basamakta ülke kodu yerine, her zaman, ISSN'in

özel kodu olan 977 kullanılıyor. Bunu izleyen 7 basamak ISSN numarası (1300338). İzleyen iki basamak fiyat kodu için ayrılmış olmakla birlikte, hemen hemen hiçbir zaman kullanılmıyor ve 00 olarak bırakılıyor.

Normalde ISSN numaralarının sonunda yer alan ISSN'e özgü kontrol basamağı, barkodlarda yer almıyor. Altaki son basamak ise, tüm EAN 13'lerde olduğu gibi, barkod kontrol basamağı. Bildik EAN 13 sınırlarının dışında, sağda ayrıntı olarak yer alan iki basamaklık ince barkod, derginin sayısını veriyor. Bu, standart EAN 13 sindelemesinde yer almadığı için, bu kısmı dikkate almıyoruz.

Şimdi, barkodumuzu okumayı, kaldığımız yerden sürdürebiliriz. Standart EAN 13 kısmını dikkatlice okursak, aşağıdaki ikilik sayı dizisini elde ederiz. Barkod okurken, kesinlikle acele etmeyin. Bir birimlik bir hatayı nerede yaptığınızı sonradan bulmaya çalışmak çok daha yorucu olacaktır.

101011101100100010110011011110101001100001101010100001010000101001001100110011001100110101

Şimdi, elimizde EAN 13 tipi bir barkodun açılımı var. EAN 13 tipi barkodları karşılaştırsak, bunların başlarında, sonlarında ve ortalarında bazı çizgilerin aynı olduğunu ve çoğunlukla daha uzun çizildiğini görürüz. Baştaki ve sondaki uzun çizgi grupları, standart sınır değerleridir ve her zaman 101 olarak kodlanırlar. Ortada da, barkodu ikiye bölen 01010 kodu yer alır. Orta kod barkodu 6 basamaklı iki sayıya böler (771300 ve 338001). Elimizde hâlâ fazladan bir sayı var.

Bu sayının neye yaradığına az sonra geleceğiz. Şimdilik, bunun aynı olarak en başta yazıldı-



Bunlarda, farklı açılarda yerleştirilmiş ayna düzenekleri ve döner bir ışık kafası yer alır. Bu tip tarayıcılar, aynı anda çok farklı açılarda, onlarca ışık demeti birden gönderip, oluşan yansımalar içinde en sağlıklı olanları değerlendirebilirler. Böylece, rastgele bir açıyla pencerenin karşısında tutulan ürünlerdeki barkodu bir saniyeden kısa bir sürede okurlar. Kullanılan ışık çoğunlukla göremediğimiz kızılötesi dalgaboyunda olduğu için, okuma işlemini fark edemeyiz bile.

Barkodun Getirdikleri

Tüketicilerin bakış açısıyla, barkodlarla birlikte gelen en büyük yenilik, satış noktalarında yapılan fiyat hesaplamalarının görece güvenli oluşu. Barkod tarayıcıları kusursuza yakın bir kesinlikle çalışırlar ve fiyat listesi doğru yüklendiği sürece, yanlış yapılması olanaksızdır.

Barkodlarla ilgili olarak tüketici derneklerine yansıyan şikâyet, ürünlerin fiyatlarının geleneksel yöntemlerle yazılmıyor oluşu. Kasada fiyat barkoda

ğına dikkat edin. Bu sayı, barkod üzerinde doğrudan yer almaz. Elimizdeki 0 ve 1'lerden oluşan açılım da bu sayıyı doğrudan içermez. Artık, barkod açılımımızı bölümlerine ayırmaya girişebiliriz.

1010111011001000101100110111101010011100011010101010000101000010100100110011001100101100110101

Baştaki ve sondaki 101 değerlerini işaretledikten sonra, baştan ve sondan başlayarak, 7'şer haneli 6 rakam grubu işaretleyebiliriz. Ortada 01010 değerinin kalması gerekiyor. Eğer böyle olmadıysa, okurken bir yerlerde hata yaptık demektir. Sakin kafayla her şeyi gözden geçirin.

Başlama işareti: 101

Sol taraftaki sayılar:

#1: 0111011 #2: 0010001

#3: 0110011 #4: 0111101

#5: 0100111 #6: 0001101

Ortadan ayırma işareti: 01010

Sağ taraftaki sayılar:

#1: 1000010 #2: 1000010

#3: 1001000 #4: 1110010

#5: 1110010 #6: 1100110

Bitiş işareti: 101

Ayırdığımız 7'li grupların 0'la 9 arasındaki ondalık karşılıklarını aşağıdaki tablodan bulacağız. Orta değer sağındaki sayılar C grubundan, solundakiler A ve B grubundan bulunuyor. Bizim asıl peşinde olduğumuz değerler, soldaki 0'dan 9'a kadarkiler.

A Kodları	B Kodları	C Kodları
0: 0001101	0100111	1110010
1: 0011001	0110011	1100110
2: 0010011	0011011	1101100
3: 0111101	0100001	1000010

Kontrol Basamağı Hesaplıyoruz

Hemen hemen tüm barkod standartlarında ve EAN 13 örneklerinin tümünde, son basamak kontrol basamağıdır. Barkod okuma programı, bu basamağı kullanarak, barkodu doğru okuyup okumadığını kontrol eder.



Bilim ve Teknik'te kullanılan ISSN barkodunu inceleyelim ve sayılara 1'den 13'e kadar sıra numarası verelim:

göre belirlendiği için, satıcılar ürünün üzerine etiket yapıştırma ya da raflara fiyat yazmada yeterince duyarlı davranmayabiliyorlar. Etiketlerin yapıştırıldığı durumlardaysa, kasaların belleğindeki fiyatlar zamlara göre güncellenirken, etiketlerde eski fiyat kalabiliyor. Bu gibi şikâyetler tüketici derneklerine yansıdığı sürece, dernek-

4: 0100011	0011101	1011100
5: 0110001	0111001	1001110
6: 0101111	0000101	1010000
7: 0111011	0010001	1000100
8: 0110111	0001001	1001000
9: 0001011	0010111	1110100

Hâlâ bir şeyi daha bilmemiz gerektiği dikkatinizi çekmiştir. Sol taraftaki değerlerin hangilerinin A, hangilerinin B tablosundan bakılacağını bilmiyoruz. İşte bunun için, hesaba katmadığımız, barkodda doğrudan yer almayan, barkodun altında en başta ayrı olarak yazılmış değere ve ikinci bir tabloya gereksinimimiz var. O'la 9 arasındaki bu sayı, soldaki 6 adet 7'li gruptan hangisinin A, hangisinin B grubuna göre okunacağını veriyor. Dikkat ettiyseniz, bu sayıyı bilmeseydik de bir şey fark etmeyecekti. Sadece işlem uzayacaktı. A ve B gruplarındaki herhangi iki değer birbiriyle çakışmadığından, karışıklık olması mümkün değil.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
#2	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B
#3	A	B	B	B	A	B	B	A	A	B
#4	A	A	B	B	A	A	B	B	B	A
#5	A	B	A	B	B	A	A	A	B	B
#6	A	B	B	A	B	B	A	B	A	A

Özel sayımız 9 olduğuna göre, ABBABA şablonunu kullanacağız. Artık elimizde tüm ipuçları olduğuna göre, deşifre ettiğimiz ikilik sayı dizisinin ondalık karşılığını bulabiliriz.

Sonuç: 771300338001 (Başta bir de 9 olması gerektiğini hatırlayın)

Böylece ilk barkod okuma deneyimizi başarıyla tamamladık. Artık, tüm EAN-13 barkodları aynı yöntemle okuyabiliriz.

#1=9, #2=7, #3=7, #4=1, #5=3, #6=0, #7=0, #8=3, #9=3, #10=8, #11=0, #12=0, (#13=1).

EAN 13'te kullanılan kontrol basamağı formülüne göre, önce tek sıra numaralı basamakları toplamalıyız. 13. basamak kontrol basamağı olduğuna göre, bunu hesaba katmıyoruz. Bulduğumuz değere A diyelim. Sonra yapacağımız iş, çift sıra numaralıların (B diyelim) üç katını buna eklemek. Elde ettiğimiz C sayısının son hanesine, yani mod 10'daki karşılığına D diyoruz. D sayısı 0'dan farklıysa, 10'dan çıkarıyoruz. Sonuç, kontrol basamağını verecektir ilk bakışta karmaşık gibi görünen bu işlemi şimdi birlikte yapalım.

A=9+7+3+0+3+0=22

B=7+1+0+3+8+0=19

C=A+3x B=22+57=79

D=10-(79)₁₀=10-9=1

Gördüğümüz gibi, barkoddaki son basamak olan kontrol basamağını doğru olarak hesapladık. Çeşitli ürünlerde aynı formülü deneyebilirsiniz.

ler satış noktalarıyla bağlantı kurarak gerekli uyarıları yapıyorlar.

Bazı büyük mağazaların bu soruna getirdiği çözüm, rafların arasına, müşterilerin kullanabileceği barkod sistemleri yerleştirilerek, onun fiyat kontrolü yapılabilmesine olanak tanımak. Yine de bu tarayıcıların sayısının bazı marketlerde yetersiz oluşu, tüketici derneklerine yansıyan şikâyetler arasında.

Barkodlardan en çok üreticiler, dağıtıcılar ve satıcılar yararlanıyor. Barkodlar, satış ve stok takibinde önemli avantajlar sağlıyor. Hammaddeler ve malul girişinden satışa değin tüm aşamalarda barkodlardan yararlanan üretici, dağıtıcı ve satıcılar, stok takibini dakikası dakikasına ve tek bir noktadan, fazladan çaba harcamadan yapıyorlar. Farklı şehirlere yayılmış satış ağına sahip firmalar, hangi şubedeki hangi kasadan hangi ürünün, hangi anda satıldığına varıncaya değin tüm bilgileri tek elden ve anında edinebiliyorlar.

Barkodlar, ulaşım terminallerinden personel takibine, biyoçeşitlilik araştırmalarından hastane yönetimine değin her alanda uygulama bulabiliyor ve uygulamaların önü hâlâ açık. Bir görüşe göre, bilgisayarın girdiği her iş koluna er ya da geç barkod da giriyor ve girmeye devam edecek. Yabana atılmayacak bir görüş...

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:

AIM Avrupa, <http://www.aim-europe.org>
AIM Uluslararası, <http://www.aimi.org>
EAN, <http://www.ean.be>
ISSN, <http://www.issn.org>
<http://www.symbol.com>
<http://dcd.welchallyn.com>
<http://www.intermec.com>
<http://www.data2.com>



İnsan Hareketi Animasyonu

Bilgisayar animasyonları artık doğal bir görünüm kazanmaya başladı. Fizik yasalarını temel alan simülasyon sayesinde, araştırmacılar, koşan, dalan, bisiklete binen ve jimnastik hareketi yapan sanal insanlar meydana getirdiler.

Bilgisayar animasyonları artık doğal bir görünüm kazanmaya başladı. Fizik yasalarını temel alan simülasyon sayesinde, araştırmacılar, koşan, dalan, bisiklete binen ve jimnastik hareketi yapan sanal insanlar meydana getirdiler.

Biz insan davranışlarındaki ince ayrıntıları farkedebilecek yeteneğe sahibiz. Örneğin uzaktan bir arkadaşımızı sadece yürüyüş tarzından tanıyabiliriz. Bu yüzden animasyon yapımcıları, yaptıkları insan davranış animasyonlarında yüksek standartlar peşinde. Bir bilgisayar tarafından oluşturulmuş bir hareketin gerçekçi ve canlı olabilmesi için, sanal aktörün doğal bir şekilde hareket etmesi gerekir.

Animasyon, sanal ortamlar ve video oyunları gibi uygulamalar için, sentetik insan hareketlerine ihtiyaç duyulur. Animasyon yapımcıları, çocukları ekran başına çeken Toy Story filmi gibi animasyonlar yapmak istiyorlar. Antrenörler sporcularını motive etmek ve eğitmek amacıyla sanal rakiplerden yararlanabilirler. Video oyun tasarımcıları, yüksek çok etkileşimli ve çekici karakterlerin bulunduğu ürünler yaratabilir. İnsan hareketleri simülasyonunun, ergonomi, sporcuların yürüyüşlerinin incelenmesi ve fizik tedavileri gibi önemli bilimsel uygulamaları da var.

Her ne kadar sentetik insan hareketlerinin birçok uygulaması olsa da, bir hareketi bilgisayara tanıtmak şaşırtıcı derecede zordur. Örneğin zıplayan bir topu inandırıcı bir şekilde canlandırmak zor olabilir. Çünkü insanlar, yalnızca nerede olduğunu bilmesede, hareketteki doğal olmayan bölümleri hemencecik yakalayabiliyor. İnsanın animasyonu oldukça zaman alıcı bir iş, çünkü kişilik ve ruh halini yansıtmak için hareketteki inceliklerin yakalanması gerekir.

Bilgisayar animasyonu teknikleri üç ana sınıfa ayrılıyor: anahatlama, hareket yakalama ve simülasyon. Her üçü de, animasyonu yapan kişinin hareketin ince ayrıntıları üzerindeki kontrol düzeyiyle, bilgisayarın kendi başına yaptığı iş arasında bir uzlaşma içeriyor. Anahatlama hassas kontrollerle izin veriyor, ancak sonucun doğallığını animasyonu yapan kişinin sağlaması gerekiyor. Hareket yakalama ve simülasyon, hareketi otomatik şekilde oluşturuyor ancak ince ayarlamalara pek fazla olanak tanımıyor.

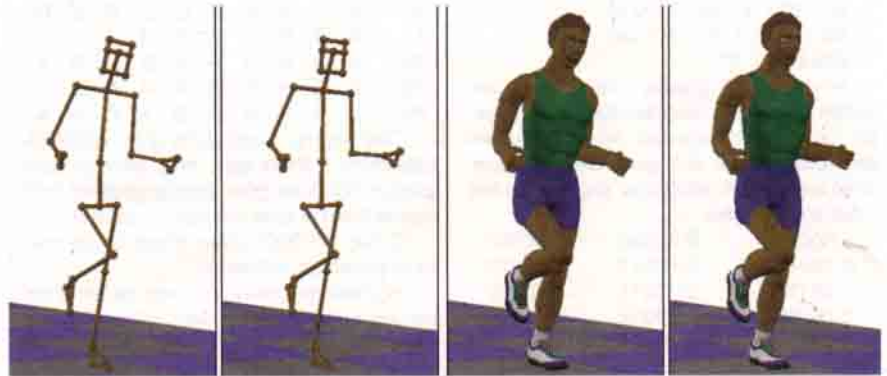
Anahatlama ve Hareket Yakalama

İsmiyle elle yapılan geleneksel animasyon tekniğinden alan anahatlama, animasyonu yapan kişiden, cisimlerin kritik ya da anahtar konumlarını tanımlamasını girmesini gerektirir. Bilgisayar daha sonra bu konumlar arasında yumuşak bir geçiş (enterpolasyon) sağlayacak şekilde eksik çerçeveleri doldurur. 1995 yılında yapılan Toy Story filmindeki karakterler bu yöntemle canlandırılmışlardı. Her ana karakter için 700'den fazla kontrol gerekmişti. Örneğin, bir karakterin kışının değişik bölgelerindeki hareketler farklı kontroller gerektiriyordu.

Anahatların ayrıntılı bir şekilde tanımlanması, vücuttaki eklem noktalarının yerleştirilmesine yardımcı olan teknikler sayesinde bir parça otomatikleştirildi. Eğer bir karakterin elinin belli bir konumda olması gerekiyorsa, bilgisayar gerekli dirsek ve omuz açılarını hesaplayabilir. Bu gibi teknikler işlemi kolaylaştırır da, anahatlama animasyonu yapan kişinin, hareketli cisimlerin zaman içerisinde nasıl hareket ettiği konusunda ayrıntılı bilgi sahibi olmasının yanı sıra, bunları anahatlanmış şekiller aracılığıyla ayarlarla ifade edebilme yeteneğinin olmasını gerektiriyor.

Başka bir teknik ise hareket yakalama. Burada manyetik ya da görüntü tabanlı alıcılar 3 boyutlu bir ortamda söz konusu insan ya da hayvanın hareketlerini kaydediyor. Daha sonra bir bilgisayar bu verileri bir karakterin canlandırılmasında kullanıyor. Bu teknoloji, spor konulu video oyunlarındaki karakterlerin canlandırılmasında kullanılacak gerekli hareketleri bazı ünlü atletlerden elde etti.

Hareket yakalamanın yaygınlığı artıyor. Bunun nedeni, sıradan insan hareketlerini görece olarak daha kolay kaydedebilme olanağı vermesi; ancak bazı problemler onun tüm uygulamalar için en uygun çözüm olmasını engelliyor. İlk başta, insan vücudunun





En solda kum üzerindeki gerçek ayak izi ve sırasıyla kum, çamur ve kar üzerindeki ayak izi animasyonları

hareketinin doğrulukla ölçülmesi kolay değil; çünkü cilt ve giysi üzerine yerleştirilen işaretler, oyuncunun hareketi sırasında kayıyor; bu da hatalı verilere neden oluyor. İkincisi, söz konusu oyuncu ile yaratılacak grafik karakterin şekil ya da boyutları arasındaki farklılıklar sorun çıkarabiliyor. Örneğin, gerçek karakter bir masaya dokunurken, daha kısa olan grafik karakterin eli masanın içine giriyormuş gibi görünebilir.

Sonuç olarak, mevcut teknoloji bazı hareketlerin kayıtlarında zorluklar çıkarabiliyor. Manyetik sistemler, model kişinin kablolar aracılığıyla bilgisayara bağlanmasını gerektiriyor ki bu da hareket alanını sınırlıyor. Bu sistemler de, eğer koşan model karakterin hareketini yakalamak için kullanılsan, örneğin adımölçer gibi metal cisim veya aygıtlar bulunuyorsa yine hatalı veriler çıkabiliyor. Optik sistemlerde ise vücudun bir parçasının bir başkasının görüşünü engellemesi gibi sorunlar da var. Bu sorunlara rağmen, piyasadaki filmlerdeki animasyonlar da elde edilen veriler, sanal karakterin boyutu ve istenilen hareketlerine uyacak şekilde düzeltiliyor.

Simülasyon

Anahatlıma ve hareket yakalama tekniklerinin aksine, simülasyon, şekillerin ve diğer cisimlerin hareketlendirilmesinde fizik yasalarını kullanıyor. Sanal insan, katı vücut parçaları birleştirilerek oluşturuluyor. Örneğin

vücudun alt bölgesi, üst bacak, alt bacak ve ayakların, kalça, diz ve ayak bilekleri gibi eklemlerde birleştirilmesiyle oluşturuluyor. Burada, doğru bir model elde edebilmek için, daha önce birçok biyomekanik çalışması verileri ve kadavra üzerinde yapılmış ölçümler de kullanılıyor. Örneğin yetişkin bir sanal erkeğin ön kolunun kütlesi 1.1 kg, uzunluğu 0.24 m ve çevre uzunluğu da yaklaşık 0.25 m.

Modeller fiziksel açıdan kabul edilebilir olsalar da, sadece insan vücudunu yaklaşık olarak temsil ederler. Rijit vücut parçalarının birleştirilmesi, kasın kemiğe göre hareketini tanımlıyor; her ne kadar omuz 3 serbestlik derecesi olan tek bir birleşme noktası olarak modellenirse de, insanın köprücük ve kürek kemiği, omuz silmek gibi daha karmaşık hareketlere olanak tanıyor. Yakın geçmişte araştırmacılar daha karmaşık modeller oluşturmaya başladılar. Bu gibi ayrıntılar eklendikçe simülasyonlar daha doğal bir görünüm kazanacak.

Eğer modeller su veya giysi gibi cansız varlıklarsa, bilgisayar bunların hareketlerini fizik kanunlarına dayanan hareket denklemlerine uyacak şekilde belirleyebilir. Dağdan yuvarlanan topun hareketi, yerçekimi ve topa yer arasındaki sürtünme kuvvetleri hesaba katılarak simüle edilebilir. Ancak insanlar yalnız canlı ve hareketli değil, ayrıca iç enerjisi olan varlıklardır. Bu yüzden sanal insanlar bir çeşit kontrol sistemi olan kas ya da hareket kaynağı gerektiriyorlar. Yazılım karakterin istenilen bir hareketi yapması

için vücudun her eklemine, hesapladığı döndürme momentini uyguluyor. Örneğin, koşma için olan bir kontrol sisteminin, koşucunun sürçmesini önlemek üzere, yere basmadan önce bacağı öne atmayı sağlayacak döndürme momentlerini belirlemesi gerekli.

Koşma, dalma, bisiklete binme ve jimnastikte kullanılan beygir atlama gibi atletik faaliyetler için de kontrol sistemleri geliştirildi. Bu hareketler aslında karakter olarak birbirinden farklılıklar gösterir ama yapay sistemlerin hepsi ortak parçalardan oluşup aynı şekilde çalışıyor.

Kontrol sistemi bir durum makinası kullanıyor: her bir eklem noktasının her an ne yapacağını belirleyen; yazılım içersine yerleştirilmiş bir algoritma. Bu, bütün eklemlerin belli zamanlarda belirli görevleri yerine getirmesini sağlayan bir orkestra şefine benzeti- lebilir. Örneğin, koşmak, bir bacağın destek sağladığı duruş fazıyla ayakların yere değmediği uçuş fazı arasında gidip gelen yinelenen bir harekettir. Duruş fazında yerle temas halinde olan bacağın bileği, dizi ve kalçası destek ve denge sağlamak zorunda. Bacak havadayken, kalçanın farklı bir görevi vardır; bacağı bir dahaki yere değmeye hazırlamak amacıyla öne fırlatma. Durum makinası, kalçanın değişik rolleri arasından, koşma sırasında bulunulan faza ait doğru hareketi seçiyor.

Her fazla ilişkili olarak kontrol yasaları, simülasyonu yapılan insan vücudunun her 30 eklem noktası için gerekli açıyı hesaplıyor. Kontrol yasaları, hareketin her fazı için vücudun her parçasının yapması gereken görevi tanımlayan denklemlerdir. Eklem noktalarının istenilen konuma getirmek için gerekli döndürme momentini kontrol sistemi yay hareketi denklemlerini örnek alarak hesaplıyor; yani eklem noktasını istenen açıya göre çekerek. Gerçekte, bu hesaplamayı yapan denklemler, vücudun belli kısımlarını doğru konumlarına getiren sanal kaslardır.



Kontrol yasalarını tanımlama problemini basitleştirmek için, pek çok halde birkaç parça (organ) birbiriyle beraber çalışacak şekilde kullanılıyor. Örneğin, simülasyonu yapılan koşucunun ayak bileği ve dizi duruş fazında yeri itecek şekilde beraber çalışıyor. Mümkün oldukça, kontrol yasaları sistemin pasif davranışlarını da istenilen etkiyi elde edebilmek için kullanıyor. Yapılan varsayım insanın verimli yani enerjisini saklayan bir varlık olması. Pasif davranışlarla insanlar daha gerçekçi şekilde taklit edilebilir. Örneğin, duruş fazında koşucunun dizi yay gibi, önce sıkışarak enerji depolayacak, sonra da açılarak bu enerjiyi dışa çıkaracak şekilde hareket eder.

Simülasyonu yapılan hareket belli bir fazda boşta kalan organların kullanılmasıyla daha doğal hale getirilebilir. Bu şekilde vücudun diğer kısımları tarafından yaratılan bozukluklar da azaltılır. Koşma simülasyonunda, kontrol yasaları, atletin kollarını bacaklarla ters olacak şekilde sallamasını sağlayarak vücudun yalpalamasını engeller.

Avantajları ve Dezavantajları

İnsan hareketinin sentezi için bir teknik olarak simülasyonun, anahatlama ve hareket yakalamaya göre iki potansiyel avantajı var. Önce, simülasyonlar fiziksel gerçekleri koruyarak fazla değişik olmayan hareket dizileri yaratmak için kullanılabilirler: Örneğin saniyede 5 metre yerine 4 metre



İkincil hareketlerin olduğu bir animasyon sahnesi. Sahnenin gerçekçi görünmesi için trampolinin ve salıncakta sallanan kızın eteğinin hareket etmesi gerekir. Rüzgarda uçan uçurtma gibi ek elemanlar sahnenin gerçekçiliğini artırıyor.

hızla koşan biri için. Ancak bunu aynı animasyonun hızlı ya da yavaş gösterilmesi şeklinde yapmak, hareketin doğallığını bozabiliyor. İkincisi, gerçek zaman simülasyonları etkileşimi sağlıyor. Bu sanal ortamları ve video oyunları için çok önemli bir özellik. Çünkü bunlarda gerçek insanın hareketlerine göre sanal karakter cevap veriyor. Öte yandan, anahatlama ve hareket yakalamaya dayalı uygulamalar, daha önceden hesaplanmış hareket kütüphanelerinden hareketleri seçip üzerinde değişiklikler yapabiliyor.

Diğer taraftan, simülasyonda varolan bir sorun, uygun kontrol sisteminin hazırlanması için gereken uzmanlık ve harcanan zaman. Bu soruna çözüm olarak, yeni hareketler meydana getirecek şekilde birleştirilebilecek yazılım modülleri kütüphanesi geliştiriliyor. Özellikle atlama, takla atma, yere inme ve dengede durma için dört temel kontrol sistemi seti oluşturulmuş durumda. Bilgisayar bu sistemleri, perende atma, dalma gibi daha karmaşık hareketler meydana getirmek için birleştirebilir.

Aynı zamanda, eldeki hareketleri yeni karakterlere uyarlama yolları da araştırılıyor. Bu zor bir işlem, çünkü kontrol sistemleri belirli modellerin dinamik özelliklerine göre ayarlanmıştır. Genel olarak bir yetişkin için geliştirilmiş bir sistem bir çocuk için işe yaramaz. Değişik fiziksel özelliklere sahip yeni bir karaktere uyarlamak üzere, mevcut bir hareket üzerinde değişiklik yapmak için kontrol sistemini optimize etme teknikleri geliştirildi. Örneğin koşan bir adam için olan bir kontrol sistemi başarılı bir şekilde bir

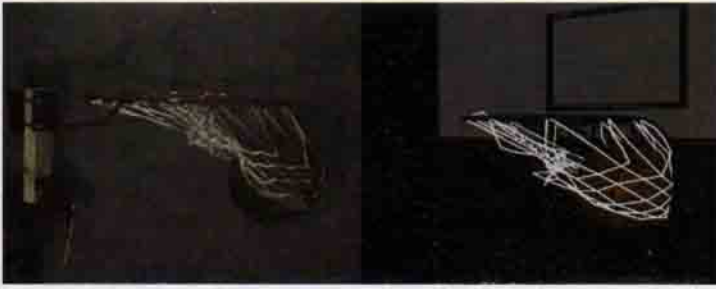
kadına ve dört yaşındaki çocuğa uyarlandı. Burada, her üç modelin vücutlarının değişik parçalarının ağırlıkları ve başka parametreler hesaba katıldı.

Geçen yıllarda araştırmacılar, özel olarak oluşturulan kontrol sistemleri gerektirmeden hareket meydana getiren, simülasyon tabanlı yöntemler üzerine çalıştılar. Bazı araştırmacılar hareket sentezine, izlenen yolun optimize edilme problemi olarak baktılar. Bu formülasyon, hareket denklemini ve istenilen hareketin

belirgin özelliklerini sınırkoşulları olarak ele alıyor, sonra bu sınırlamalara uyan ve en az enerji harcayanan hareketi buluyor. Atlamayı simüle etmek için, sınır koşulu olarak, hareketin başlama ve bitme noktalarında karakterin yerde olması ve ortasında da havada bulunması alınabilir. Optimizasyon yazılımı, karakterin en az enerji harcamayla en yükseğe sıçraması için önce dizlerini bükmesi gerektiğini otomatik olarak belirler. Başka bir yaklaşım da bütün olasılıklar arasından en uygun kontrol sistemini aramaktır. En genel durum da bu teknik, karakterin mümkün olan her bir durumdan, mümkün olan başka her bir duruma nasıl hareket edeceğini belirlemelidir. Bu yöntem, belli bir amaç için, bir noktadan başlayarak bir tek izlenecek yol bulmaya göre daha genel problemler çözüldüğünden pek çok çözümü olabilen basit problemler için daha başarılı olmuştur. Tam otomatik teknikler, elle tasarımı yapılması gerekenlere tercih ediliyor. Ancak henüz, belli bir ön bilgi birikimi olmaksızın insan gibi karmaşık sistemlerin davranışlarını belirleyecek otomatik yöntemler geliştirilmiş değil.

Kontrol sistemlerinin oluşturulması her ne kadar zorsa da, kullanımları oldukça kolaydır. Bir animasyon yapımcısı hareket hakkında ya da hareket denklemleri hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmasa da, bir simülasyonu, hareket oluşturmak için çalıştırabilir. Simülasyon genel hareket üzerinde kontrol sağlar, ancak hareketin ince ayrıntıları üzerinde değil. Örneğin, bir animasyoncu bir bisikletin izleyeceği yolu tanımlayabilir. Ancak, bisikleti kullana-





Sırasıyla gerçek ve animasyonu yapılan basketbol potası.

nın mutlu ve neşeli bir şekilde bindiğini belirtmez. Bu sınırlama, önce kaba, genel hareketleri simülasyonla otomatik olarak belirledikten sonra, yüz ifadeleri gibi ince ayrıntıları da anahatla- ma ve hareket yakalama yolu ile mey- dana getirerek kısmen aşılabılır.

Simülasyonu yapılmış hareketler, ana karakterin hareketlerine karşılık veren, pasif ikincil elemanların eklen- mesiyle daha gerçekçi hale getirilebi- lir. Örneğin üzerinde bir jimnastikçi zıpladıkça bir trampolinin şeklini de- ğiştirmesi gerekir. Deniz kıyısında ko- şan birinin bastığı yerlerde kum ayak izlerini gösterir. Yaylarla bağlı noktala- rın biraraya getirilmesiyle modellene- bilen bir giysi, onu giyen insanın ha- reketlerine göre kıvrılır.

Simülasyonun bir başka özelliği de, kalabalığın bulunduğu sahnelerde animasyonu yapana yüksek düzeyde kontrol sağlaması. Kontrol sisteminin üzerine yerleştirilmiş bir yazılım kat- manı, kalabalıktaki karakterlerin grup halinde, birbiriyle çarpışmadan ha- reket etmesine olanak tanıyor. Bu kat- man çevredeki engelleri ve grup içeri- sindeki kişinin yakınında bulunan di- ğer kişileri hesaba katarak, her bir ka- rakterin hızını ayrı olarak hesaplanma- sını sağlıyor. Bu hız bilgisi daha sonra kontrol sistemi tarafından hareket için kullanılıyor.

Koşma ve bisiklete binme gibi sportif faaliyetlerdeki etkinliklerin di- namikliği genel hareketi kısıtlıyor. Böyle- likle de kontrol sistemi arama işini de azaltıyor. Atlama beygiri için yapılan simülasyonda bu daha belirgin. Jim- nastikçi hareketin çoğunu havada geçi- riyor. Kontrol yasaları da eklem nokta-

larının iç hareketlerini etkileyebiliyor. Ancak açısal momentumun korunumu yasasına uymak zorunda olan jimnas- tikçinin açısal momentumunu etkile- miyor. Koşmaksa daha karmaşık bir ha- reket; çünkü yapay atlet zamanın çoğunda yerle te- mas halinde ve kontrol ya- saları tarafından hesapla- nan eklem noktasındaki döndürme momenti, ha- reketteki birçok ayrıntıyı et- kiliyor. Bundan dolayı, ko- şucuya jimnastikçiden çok daha fazla emek harcanı- yor. Bu duruma bir de, vü- cut hareketleri, sinirlilik gibi tarzın önemli bir rol oynadığı sıradan insan ha- reketlerini de katmamız gerek. Eğer işin fizikî ha- reketin kaba özelliklerini sınırlamıyorsa, bir bilgisa- yar hareketi başarılı bir şe- kilde sentezleyebilir. An- cak bu da doğal görünme- yecektir. Bu gibi hareket- ler, insan hareketlerinin izlenmesi ve ölçülmesini temel alan ek kuralları da içeren kontrol yasalarını gerektiriyor.

Yeterince Gerçek mi?

Simülasyonu yapılan bir insan ha- reketinin kalitesinin değerlendirilmesi uygulamaya bağlı. Eğitim, toplu çalış- ma ve eğlence için hazırlanmış sanal or- tamlar, kullanıcıyı içinde hissettirmek için yeterli çeşitte, etkileyici, canlı ve gerçekçi hareketler gerektiriyor. Kimi

sanal ortamlar gerçek hareketlerle bir- leşince kullanıcıya daha gerçekçi geli- yor. Bu gibi uygulamalara en büyük mi- henk taşı Turing testidir: Simülasyonu yapılan hareket gerçek insanların ha- reketi kadar gerçekçi mi? En azından, ay- nı grafik model aracılığıyla her iki ha- reket çeşidi oynatıldığında gerçekçi görü- nüyor mu? İlk yapılan deneyler bu so- runun cevabının şimdilik hayır olduğu- nu gösteriyor. Ancak bazı denek göz- lemciler, her iki çeşit hareket, insan vü- cudunu ortadan kaldırıp, vücudun ek- lem noktalarını da noktalarla göstere-

rek değerlendirildiği za- man, simüle edilmiş ha- reketleri daha doğal buluyor. Görsel özellikli sanal or- tamlar gibi uygulamaların aksine, bilimsel ve mühen- dislik problemleri, insan verileriyle karşılaştırılıp doğrulan- simülasyonlar gerektiriyor. Bu en basit şekilde gerçek ve sentez- lenmiş video çekimlerini karşılaştırmakla yapıyor. Karşılaştırmacılar aynı za- manda yerin tepki kuvveti, uçuş zamanı, hız ve adım uzunluğu gibi biyomeka- nik verilerini, simülasyo- nun insan hareketlerine ne kadar benzediğini ölçmek için kullanılıyor.

Araştırmacılar kontrol sis- temleri üzerine fikirlerini ve bilgilerini geliştirdikçe, bu teknolojiyle, bir çok önemli bilimsel ve mü- hendislik sorusuna cevap verebilecekler. Fizik teda-

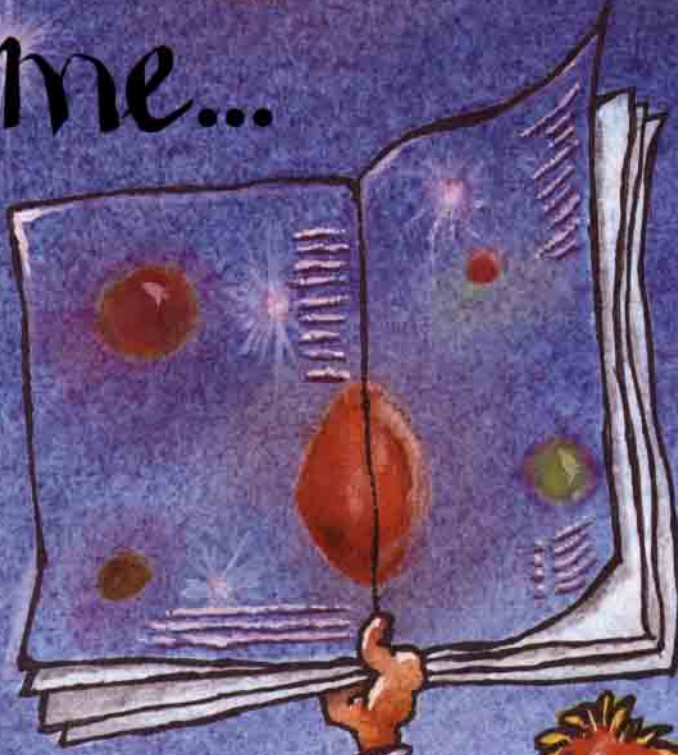
vide, bazı sakatlanmaların neden ol- duğu yürüyüş bozuklukları konusunda yararlanılabilecek. Bisiklet tasarımcı- ları, prototipe gerek kalmadan bir bini- cinin yeni bisikletlerin ne kadar ve- rimli bir şekilde sürülebileceğini belir- leyebilecekler. Dalış antrenörleri de, bir sporcunun yeni bir manevrayı uy- gulayabilecek kadar güçlü olup olma- yacağını önceden bilecek. Her ne ka- dar kontrol sistemlerinin tasarımı zor ise de, teknolojinin güçlü bilimsel te- meli onu, bu ve diğer bilimsel uygula- malar için potansiyel olarak uygun ha- le getiriyor.

Hodgins, J. K., "Animating Human Motion" *Scientific American*, Mart 1998
Çeviri: Alkım Özyaygın



Jimnastikçinin yere inmesiyle minderde oluşan deformasyon

ucurttmadan bilime...



TÜBİTAK

popüler bilim kitapları
ÇOCUK KİTAPLIĞI



İŞE İNANARAK BAŞLADIK...
VE BUGÜN
BEKO OLARAK 38 AYRI ÜLKEDEYİZ...

HER ZAMAN İNSANA DEĞER VERDİK...
VE ŞİMDİ
BEKO MARKASI İLE
MİLYONLARCA İNSANIN HİZMETİNDEYİZ...



DÜNYA EKONOMİSİNE
TÜRKİYE'DEN "BİR DÜNYA MARKASI"
KAZANDIRMANIN GURURUNU
HEP BİRLİKTE YAŞIYORUZ.

Sahra'dan Ülkemize Gelen Tozlar

Bir yıl önce, Haziran 1997 sayımızda, okuyucularımıza Prof.Dr. Cemal Saydam'ın geliştirdiği bir iklim teorisini "Sahra Tozları ve Alg Patlamaları" başlığıyla sunmuştuk.

Bu teoride, Sahra Çölü'nde meteorolojik koşullar nedeniyle, belirli dönemlerde atmosfere kalkan tozun uzun bir taşınımına girdiği, bu tozun içinde +3 değerli demir iyonlarının bulunduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca taşınım süresince tozun gündüz vakti bulut içerisinde oluşan bir dizi reaksiyon sonucu yararlı demir haline dönüşerek, yağmurla yeryüzüne indiği ileri sürülüyor. Cemal Saydam'a göre, tozun indiği alıcı ortam eğer denizse ve toz gündüz vakti yağışla birlikte bu ortama inmişse (ki bu durumda demir +2 değerlidir), o ortamda alg patlamaları olarak nitelendirilen ve özellikle *Emiliania huxleyi* adı verilen bitkisel plankton aşırı çoğalmaktadır. "Cemilania teorisi" olarak adlandırılan bu mekanizma, sera gazlarının artması nedeniyle yerkürenin geçmiş jeolojik dönemlerde olduğu gibi kendisini soğutmak amacıyla yerden daha fazla toz kaldırmasıyla başlayan bir dizi olaya dayanmaktadır. Dr. Saydam bu teoriden yola çıkarak, "madem ki gündüz vakti +2 değerli demir, deniz üzerinde alg patlaması yapıyor, bulut içerisinde de su bulunduğuna göre, aynı koşullar yaratılarak bulutta da alg patlaması yapılabilir" diyor, bu yolla normal yağışın 4-5 katı fazla yağmur yağdırmanın olası olduğunu belirterek, tarımsal alanda bunun nasıl bir verim artışı sağlayabileceğini düşünmemizi öneriyor. Dr. Saydam'ın, yalnızca bu konuya değil, birçok soruna çözüm getireceğine inandığı teorisi şimdilerde yine gündeme geldi. 4-5 Mayıs tarihleri arasında İstanbul'a yağan tozlu yağmuru, İstanbullular "başımızdan aşağıya çamur yağdı" şeklinde yorumladılar; bazı yetkili ağızlarla bu yağışı "yer-

den kalkan toz, toprak ve kirlilik" olarak açıkladılar. Bu olayı El-Nino'ya da bağlayanlar da oldu. Aslında bu tozlu yağmurlar yalnızca belirtilen tarihlerde değil, bahar ayları boyunca yurdun değişik yerlerinde, hatta Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde de yaşanmıştı.

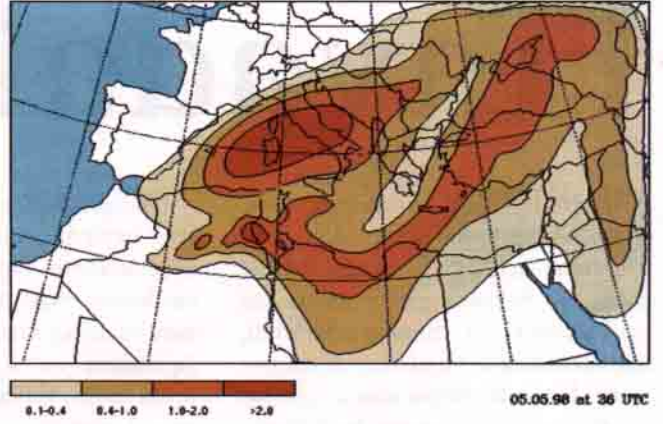
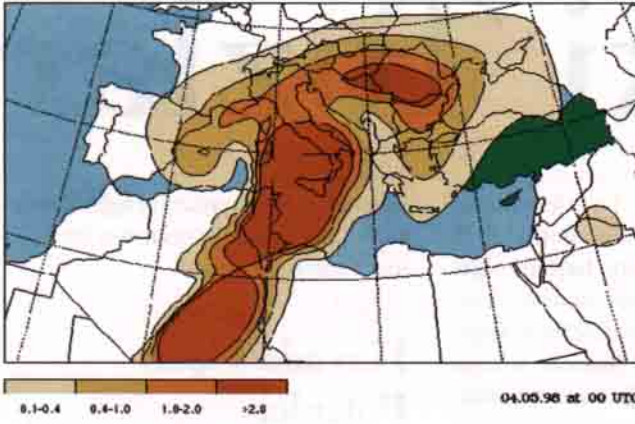
Konu üzerinde ODTÜ-Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü ve TÜBİTAK BİLTEN Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Merkezi'nde çalışmalarını sürdüren Dr. Saydam, bütün bu açıklamaları yetersiz bulup, kendi öne sürdüğü teoriden yola çıkarak birtakım açıklamalarda bulundu. Dr Saydam'a göre, günlük yaşantımızı etkileyen bu önemli olayı daha dikkatli değerlendirmek ve özellikle de olayı bire bir yaşayan insanlara daha ciddi bilgiler vermek gerekiyor. Örneğin, yollardaki her türlü kazanın trafik canavarına mal edildiği bir ortamda, kolaycılığa kaçılmamalı, bu meteorolojik olay sonucu yolların Sahra kökenli killi çamurla kaplanacağı, bunun için de şehirlerarası yolluklarda yolun kayganlaşabileceği sürücülere önceden, günleri de belirtilerek bildirilmelidir. Böylece, olası kazaların önüne geçilebilir de.

Günlük yaşantımızı böylesine etkileyen bu olayı daha dikkatle incelemek gerektiğini düşünerek, konuyla ilgili güncel olayları Dr. Cemal Saydamla görüştük. Bunu ayrıntılara girmeden aktarıyoruz.

"Özellikle 1997/98 yılında çok daha etkili olacağını bildiğimiz ve Kuzey Atlantik Salınımı İndeksinin çok düşük olmasına bağlı olarak, normalden çok daha fazla nemli ve yağışlı bir kış mevsimi yaşadık. Aslında bu yağışlı dönem, bizim için beklenen bir olguydu. Bahar aylarıyla birlikte Sahra Çölü üzerinde etkili olmaya başlayan alçak basınç merkezleri kuzeyli soğuk hava kütlelerini Sahra üzerine taşımaya başladı. Çöl üzerinde bulu-

nan sıcak ve kuru havanın etkisiyle yerden kalkan tozlar, bu alçak basıncın hareketi yönünde uzun taşınımına girdi. Hemen her yıl beklendiği gibi bu yıl da Anadolu'ya ulaştı bu tozlar. Herhangi bir ölçüm yapmış olmamamıza karşın, özellikle bu yıl çölden kalkan tozların aşırı boyutlarda oluşu, ülkemizdeki etkileri nedeniyle de dikkatleri üzerine çekti. Özellikle, bu yıl tozdan aşırı ölçüde etkilenmiş olan Güney bölgelerimizden gelen izlenimler ve uzun yıllardan bu yana ölçüm yaptığımız Erdemli Atmosferik İstasyonu'na görülmedik bir biçimde gelen tozlara bakarak da bu benzer bir tahminde bulunmak mümkündür. Şöyle ki, uzun yılların ölçümlerine dayanarak sub-sahel diye adlandırılan Sahra Çölü'nün güney ve kuzey sınırlarını çerçeveleyen bölgelerde yağışlardaki 1969 yılından bu yana izlenen azalma nedeniyle kuraklık artmaktadır. Hatta bu yüzden Sahra üzerinde yer alan kimi ülkelerde kuraklık hüküm sürmektedir. Buna bağlı olan açlıksa tüm dünya kamuoyunun bilgisi içindedir. Dolayısıyla Sahra'nın, etrafına her yıl artan boyutlarda toz atma potansiyeli vardır. Basit bir yaklaşımla bu olgu atmosferdeki sera gazlarındaki artışa bağlanabilir. Ancak, bana göre, bu olayların tümü sanki yerkürenin global ısınmaya karşı aldığı doğal bir savunma mekanizmasının çalışması nedenine bağlanabilir. Başka bir deyişle, artan sera gazları nedeniyle, yerkürenin yerden daha fazla toz kaldırarak kendisini soğutmasıyla başlayan bir dizi olaya dayanmaktadır.

Yeküre, soğuma için daha fazla bulut oluşturma gereksinimi duymaktadır. Bulut oluşturma gereksinimi önemli ögesiye sülfat parçacıklarıdır; yani bulutların, çoğalabilmeleri için sülfat parçacıklarına gereksinimi vardır. Bilinen en bol sülfat deposu da okyanuslardır; deniz suyunun kimyasal yapısı içerisinde bol miktarda sül-



4-5 Mayıs 1998 tarihinde Sahra tozlarının İstanbul'a kadar taşınımını gösteren NMC-Eta Coordinate Dus'tan alınan toz modeli. Renk koyulaştıkça toz yoğunluğu artmaktadır.

fat bulunmaktadır. Demek ki herhangi bir şekilde deniz suyunu bulut içine katarsak bulutun oluşma gereksinimini sağlayabiliriz. Bu, karada yaptığı yıkımlar nedeniyle zararlı olarak nitelendirip "hortum" diye adlandırdığımız doğa olayına bir başka yaklaşımdır. Bu meteorolojik olay, tümüyle yerçekimine aykırı görünen bir hareketle ve olağanüstü enerjiler harcamak yoluyla denizlerden tonlarca suyu kaldırabilmektedir.

Yanardağ gazlarıyla ve ayrıca endüstriyel faaliyetler sonucu ortaya çıkan sülfür dioksit gazları da kolaylıkla sülfata oksitlendiğinden ikinci bir sülfat kaynağıdır; ancak bir zamanlar bol bulunabilen bu kaynak yanardağ etkinliğinin bu dönemde çok az olması ya da olmaması, çevresel önlemler nedeniyle SO₂ emisyonundaki azalma yüzünden giderek azalmaktadır.

Bulut oluşumunda en önemli çirdek olan sülfatın bir başka oluşumu da, Bilim ve Teknik'in 1997 Haziran sayısında açıkladığımız gibi, denizlerde oluşan ve *Emiliania huxleyi* olarak adlandırılan bir alg'in ortaya çıkardığı kimyasal maddenin atmosferde sülfata oksitlenmesi yoluyla sağlanmaktadır. Bu dolaylı yolun başlangıcı toz, bulut ve güneş enerjisinin deniz üzerinde birleşmesiyle olmaktadır. Sanki doğa, bu olasılığı daha fazla gerçekleştirebilmek amacıyla ortama daha fazla toz atmaya çalışmakta ve bu amaçla Sahra üzerindeki kuraklığı arttırmaktadır. Sahra bölgesinde yerden kalkan tozlar, atmosferik taşınım ile kuzeye taşınmakta ve dolayısıyla gündüz vakti güneş ışığıyla buluşma olasılığı artmaktadır. Sahra Çölü'nde bulunan demir minerallerin-

den lepidokrositin bünyesindeki +3 haldeki demir bulut içerisinde +2 hale indirgenmekte, bu haldeki demirin denizlere yağışla düştüğü bölgelerde alg patlamaları olmaktadır. Özellikle *Emiliania huxleyi* oluşumuna yol açan bu patlamalar ortama organik sülfürün kaynağı olan DMS (dimetil-sülfid) çıkarmakta ve atmosferde MSA (metilsülfonik asit) ara fazından sonra bulut için önemli olan sülfat çirkeğini oluşturmaktadır.

16-17 Mart 1998 tarihlerinde özellikle Çukurova bölgesiyle, KKTC'de etkili olan tozlu havanın Sahra Çölü'nden kalkan tozlar yüzünden olduğu bilinmektedir. Yerden kalkan toz toprağın atmosferde bulunan nem nedeniyle "çamur yağması" olarak adlandırılan ve İstanbul'u 4-5 Mayıs tarihlerinde etkileyen çamur da şekilden görülebileceği gibi yine Sahra kökenli tozlardan olmuştur. Bu tozların, içinde bulunduğumuz mevsimde en yaş ve yeşil dönemini geçirmekte olan Anadolu toprağından olmadığı bilinmektedir. Uydu verileriyle de izlenen bu tozları sadece bizleri rahatsız etmek, camları, arabaları kirletmek olayları dışında düşünmek gerekir. Bunların yukarıda açıklanan bir dizi olayın başlaması için ortama taşındığı, yaptığımız araştırmalar sonucu ortaya çıkan bir başka gerçektir. Yoğunluğu nedeniyle yukarıda belirtilen tarihlerde aşırı şekilde hissedilen tozlar, kış mevsiminde dahi ülkemizi etkilemiş, ancak halkımızca pek hissedilmemiştir. Örneğin, 11-12 Nisan 1998 tarihinde Ankara üzerinde etkili olan toz kütlesi bu olaydan haberi olmayan kişilerce salt kirlilik olarak adlandırılmıştır. Ancak, ODTÜ Erdem-

li Deniz Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Emin Özsoy tarafından hazırlanan model sonuçları o tarihte üzerimizde yoğun bir toz kütlesi olduğunu ortaya koymuştur. Bu gibi tozlara duyarlı kişilerce çeşitli sağlık sorunlarının depreşmesiyle algılanabilen bu tozların sağlık sorunları ile olan ilgisi de uzun zamandır ilgilendiğim ayrı bir konudur. Yine şu ana değin elde edilen önveriler toz taşınımıyla migren, allerji ve tansiyon oynamaları arasında mutlak bir bağlantı olduğunu kanıtlamaktadır; ancak bilimsel sonuçlara ulaşmak için konunun daha da ayrıntılı olarak irdelenmesi şarttır. Önemli olan, sağlık sorunlarını sadece basınç değişikliğine bağlamamak ve arkasında yatan toza ve içerdikleri kullanılabilir demire göre yeniden irdelemektir. Yani salt basınç değişimi genelde görülen bu rahatsızlıkların açıklanması için yeterli değildir ve tıp dünyası henüz bilinmeyen bu olguyu ayrıntılı olarak incelemek zorundadır.

Bu tozların tarıma etkisini de incelemeye aldık. Bu amaçla başlatılan bir dizi öndeneysel sonucunda çok olumlu sonuçlara ulaşıldı. Örneğin, Anadolu'yu etkileyen ve bol demir +2 içeren yağışlar nedeniyle, bu yıl, tahıl üretimimizde yeni bir rekor elde edeceğimiz tahmininde bulunmak bir kehanet değildir. Önemli olan bu olayın arkasındaki anafikri kapmaktır. Bu amaçla yapılan deneyler sürdürülmektedir. Kanımca çok yakında doğanın bu sırrının da anlaşılması yönünde olumlu haberleri bilim dünyasında duymak olanaklı olacaktır. Bol tozlu günler dileğiyle..."

Gülşün Akbaba

Havadaki Tozlar

Eğer alerjik bir hastalığınız varsa, soluk almanız tehlikede demektir. Burnunuz aracılığıyla akciğerlerinize çektiğiniz havanın içinde daima toz parçacıkları vardır. Bazıları zehirleyici, bazıları mikrop ve bazıları da zararsız tozlar. İçimizde alerjisi olanlar için hava, gizli tehlikeler taşıyan bir karışımdır: Polenler (çiçektozları), mantar sporları, evcil hayvanların tüyleri ve döküntüleri, virüsler, bakteriler, sigara dumanı, dizel motorlarından atılan parçacıklar ve diğerleri. Havadaki tozların boyutu 1-30 mikron arasındadır; hacimleri arasında 10 000 kat fark olabilir; bir diğer deyişle çok küçük ve çok büyük tozlar bulunabilir.

Alerjiye yol açan maddeler (alerjenler) vücuda çeşitli yollardan girebilir: Yiyecek, içecek ve ağızdan alınan ilaçlarla sindirim sisteminden; deriye sürülen maddelerle deriden (kontakt dermatit, temas dermatiti) ve ilaç enjeksiyonları ya da böcek sokmalarıyla damarlardan. Alerjinin en sık görülen biçimi havadaki tozlara bağlı olanıdır. Bu nedenle bu yazıda bunlar incelenecektir.

Alerji Tepkisine Doğru

Solunum sistemi enfeksiyonları sık olduğundan, bizi grip, tüberküloz gibi mikrop ve hastalıklardan koruyacak çok etkili bağışıklık mekanizmaları oluşmuştur. Fakat insanların dörtte birinde, bu zararsız tozlara karşı ani bir tepki oluşur: Alerji için tipik olan bir kaşıntı, hırıltılı solunum ve kan hücumu (konjestiyon).

Tozların neden olduğu alerji, görevi havayı filtre etmek olan burunda başlar. Havadaki herhangi bir toz, burnun içindeki boynuz kemiklerine ve yutağı astarlayan zara (mukoza) yapışır. 5-10 dakika sonra bu tozlar, zarın üstündeki hareketli kirpikler (cilia) tarafından aşağı itilerek yutulur. Bu yolculuk sırasında tozların yüzeyinden yıkanan proteinler, zardaki "dendritik hücreler"e geçer ve buradan da lenf bezlerine gelir. Bağışıklık tepkileri lenf bezlerinde olur.

Alerjik kişilerde, bu alerjenlerin lenf bezlerine ulaşması, derhal IgE antikorlarının yapımını başlatır. IgE antikorları mast hücrelerinden histamin ve diğer aracı maddelerin salgılanmasına yol açar, böylece alerjik tepki başlar. Havadaki bağışıklık yanıtına yol açan üç tip parçacık bulunur: Mikroplar, alerjenler ve azdincılar (irritantlar veya tahriş ediciler) (Tablo 1). Solukla alınan alerjenlerin başlıca üç kaynağı vardır:

- Tozlaşmalarını rüzgâr yoluyla yapan bitkiler, çok sayıda polen oluştururlar; bunlar havada uçarlar. Polenler doğal olarak en çok açık havada bulunurlar; fakat açık pencere-lerden veya giysilerle evlere girebilirler. Böceklerle yapışmış polenler daha ağır olup yapışkandır ve daha az sayıda bulunurlar; bunlar alerjik belirtilerin ortaya çıkmasında çok önemli bir rol oynamazlar.

- Mantarlar hem hif hem de çok sayıda spor oluştururlar. Mantarların çoğu ev dışında, bir bölümü de ev içinde ürer. Mantar sporlarının dış duvarı geçirgen değildir; bu nedenle polenlerden farklı olarak, proteinlerini hızla dışarı vermezler.

- Evde yaşayan böcekler, akarlar (çok küçük boyutlu, örümceği andıran hayvanlar) ve omurgalılar (kedi,

köpek vb.) proteince zengin döküntüler bırakırlar; ev tozlarının bir bölümü bunlardan oluşur.

Havada Uçan Polenler

1873'de Charles Blackey, mevsimsel alerjik rinit'in (saman nezlesi) nedeninin otların polenleri olduğunu yayımladı. Otların veya kanarya otunun (*Ambrosia elatior*) polenlerine alerjisi olanlar, bu polenlerin havadaki miktarının arttığı aylarda hastalanırlar; bu nedenle, mevsimsel alerjik rinit'in nedeninin bu otların polenlerinden çıkan protein olduğu kesindir. Alerjik rinit bu proteinlerin toksik etkisine bağlı olarak ortaya çıkmayıp, onlara karşı oluşan bir bağışıklık yanıtının sonucudur.

Polenleri, bir türe ait bitkilerin döllenmesini sağlar. Döllenme, proteinlerin hızla serbest kalmasını gerektirdiğinden, polen tanecikleri üzerinde küçük delikler vardır. Polenlerin alerjik rinit ve konjonktivit (gözün sert tabakasını örten zarın iltihabı) yapmalarının nedeni, hem belli mevsimlerde havada bol bulunmaları, hem de deliklerinden dışarı kolayca protein vermeleridir.

TABLO 1 Solunumla Alınan Parçacıklar

Kaynak	Boyut (µm)	Bağışıklık Yanıtı
Patojen Mikroplar		
Bakteriler	2-10	Th1 lenfositleri ve IgG antikorları
Virüsler	≤ 0,1	Geç tip deri testleri
Alerjenler		
Çiçektozları	30-50	Th2 lenfositleri, IgG, IgA ve IgE antikorları Ani hipersensitivite
Mantar sporları		
<i>Aspergillus</i>	1-3	
<i>Alternaria</i>	10x14	
Evcil hayvanların döküntüleri	2-15	
Toz akan dışkı parçacıkları	15-30	
Alman hamamböceği döküntüleri	Bilinmiyor	
Azdincılar ve hava kirliliği		
Dizel yakıtı parçacıkları	2-10	İltihabı artırır ve iltihaplı akciğerleri tetikler
Sigara dumanı	≤ 1	
Endotoksin içeren parçacıklar	Bilinmiyor	

Mantar Sporları ve Hifleri

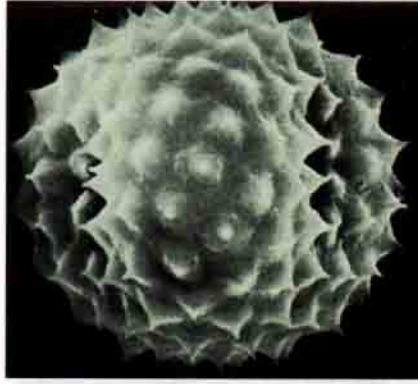
Mantarlar, ev içinde veya dışında, herhangi bir nemli yüzey üzerinde ürerler. Mantarın büyük bir bölümünü oluşturan hif yumakları, nemli madde üzerinde ve içinde çoğalarak karbonhidrat ve proteinleri parçalayabilen enzimleri yaparlar. Bu enzimler, hiflerle beraber havaya karışarak alerjen etkisi gösterirler. Mantarlar ayrıca çok sayıda spor yaparlar; kuraklığa dayanıklı olan bu sporlar, mantarın kurak mevsimde de sağ kalmasını garanti ederler. Sporlar, alerjen olarak polenlerden çok daha az etkilidirler; çünkü sporların içindeki DNA'yı koruyucu kalın bir dış kabukları vardır ve bu kabuk sporun içindeki proteinleri kolay kolay dışarı bırakmaz.

Maruz kalınan mantar alerjenlerini doğru olarak ölçmek zordur. Havadaki mantar sporlarını saymak mantar alerjisini ancak dolaylı yoldan ortaya koyar; kaldı ki bazı önemli mantar türleri için bu bile olası değildir. Örneğin, *Penicillium* mantarının sporları mikroskop altında diğer sporlardan ayırt edilemez; oysa alerjenleri farklıdır. Ayrıca, *Aspergillus fumigatus* sporları 2 mikron çapındadır ve bunları diğer türlerin sporlarından ayırt etmek zordur. Buna karşın, *Alternaria* sporları kendine özgüdür; bunlar 14x10 mikron boyutlarında olup hacimleri *Penicillium* sporlarının 500 katıdır.

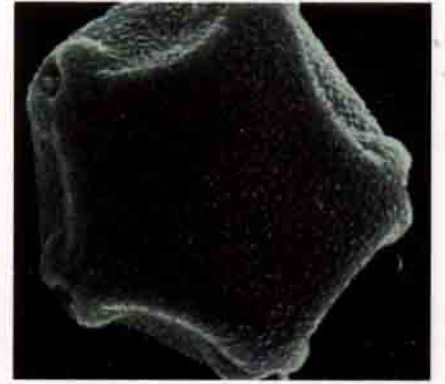
Evcil Hayvanlar

1997'de bir Amerikalı ortalama olarak günün 23 saatini kapalı yerlerde geçirmişti. Ev içinde en iyi bilinen alerjen kaynağı kedir (*Felis domesticus*). İnsanların % 6'sı kediye alerjiktir. Kedinin en önemli alerjeni, derideki yağ bezlerince salgılanan ve tüylere de bulaşan bir proteindir. Alerjen, kedinin tükürüğünde de vardır; ama bu o kadar önemli değildir.

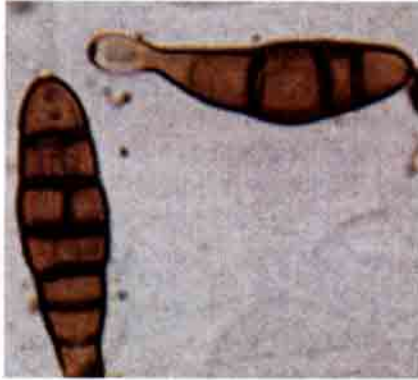
Kedinin alerjeni kanepelerin ve halıların üzerinde birikir; bunlar bu alerjen için bir depo görevi yaparlar. "Alerjen deposu" kavramı çok önemlidir; çünkü kedi evden uzaklaştırılsa bile alerjeni aylarca bu depolarda kalır. Ayrıca kedi alerjeni çok kolaylıkla havaya karışır; elektrik süpürgeleri, vantilatörler ve iklimlendiricilerin yarattığı hava



Kanarya otunun poleni



Ağaç poleni



Alternaria mantarının sporları

akımı, hatta ev içindeki küçük hareketler bu alerjeni havaya karıştırır; alerjen havada saatlerce asılı kalır. Kediyne alerjisi olan bir insan kedili bir eve girince, birkaç dakika içinde burunda ve akciğerlerinde alerjik tepkiler başlar ve bazen bunlar o kadar şiddetli olur ki kişi o evi terk etmek zorunda kalır.

Kedi alerjeninden kurtulmanın yolu kediyi evden uzaklaştırmak ve evi baştan aşağı çok iyi temizlemektir. Kedi evde kalacaksa halıları ortadan kaldırmak, mobilyaların üstünü çok iyi temizlemek, kediyi haftada bir yıkamak veya silmek ve özel filtreli bir oda iklimlendiricisi (HEPA: High Efficiency Particulate, Yüksek Etkili Parçacık Temizleyici) kullanmak gerekir. Diğer evcil hayvanlar da (örneğin köpek, kuş, tavşan, fare, kobay vb.) alerjen kaynağı olabilir ve aynı koruyucu yöntemlerin kullanılmasını gerektirir.

Ev Eklembacaklıları

Bir evin içinde farklı birçok omurgasız hayvan yaşayabilir ve bunların çoğu alerjen kaynağı olabilir. Astım gibi alerjik hastalıklarda yalnız iki grup eklembacaklı önemli rol oynar. Bunlar ev tozu akarları ve hamambö-

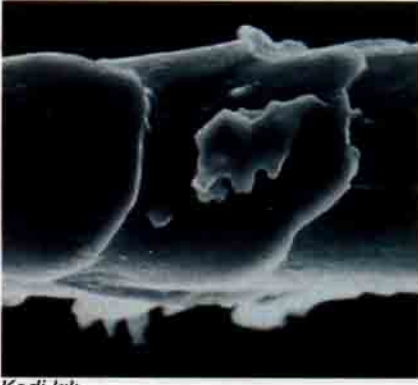


Aspergillus sporları

cekleridir. Bunların önemli olmalarının nedeni, çok fazla sayıda bulunabilmeleridir. Bunun sonucu olarak proteinleri ev tozunda birikir. Diğer alerjenlerde olduğu gibi, alerjik etkiyi yapan, hayvanların kendisi olmayıp onlardan kaynaklanan ve suda çözünebilen proteinler içeren parçacıkların havaya karışmasıdır.

Töz akarları, 1967'de Hollanda'da Voorhorst ve arkadaşları tarafından ev tozu alerjisinin en önemli öğeleri olarak ilân edildi. Bu araştırmacılar gösterdiler ki, ev tozu akarları, özellikle sıcak ve nemli evlerde, insan derisinden dökülen parçacıkları yiyerek çok fazla çoğalabilirler; yalnız şilteler ve yastıklarda değil, halılarda, koltuk ve kanepelerde, hatta giysilerde ve perdelerde bol miktarda bulunabilirler. Akarların çoğalmaları için en uygun koşullar, mantarlarınkine benzer: Sıcak ve nemli ortam.

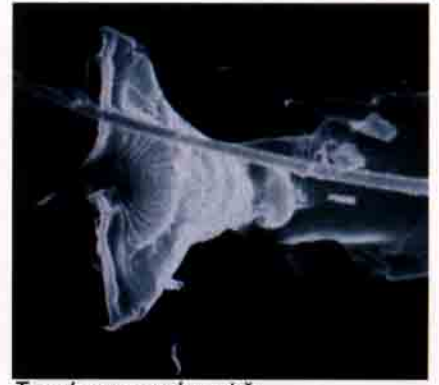
Evlerde bulunan akarlar *Dermaphagoides* (Latince deri yiyen demektir) cinsindendir. Başlıca iki türleri vardır: *pteronyssinus* (Latince tüy seven anlamına gelir) ve *farinae* (Latince un demektir). Akarlar sekiz bacaklı, kör ve yaklaşık 300 mikron (üçte bir mm) uzunluğundadır. Ayaklarındaki yapışkan yastıklar sayesinde liflere ve diğer maddelere yapışabilirler. Bu ne-



Kedi kılı



Toz akarı, *Dermatophagoides pteronyssinus*



Toz akarının ayak yastığı

denle elektrik süpürgesi halılardan akarların döküntülerini temizleyebilir-se de canlı akar sayısını azaltamaz.

Toz akarları suyu yalnızca atmosferden alabilirler. Bu nedenle onları nem oranındaki iniş çıkışlardan koruyacak bir yuvaya gereksinimleri vardır. Kedi alerjisi için depo görevi yapan her yer, akarlara yuva olabilir. Toz akarları alerjenlerinin çoğu, akarların dışkı-sında bulunan sindirim enzimleridir. Akarların dışkı parçacıkları, dağılmala-rını önleyen kitin bir zarla çevrilidir.

Ev tozu akarlarının alerjenleri, ya-tak yapma veya elektrik süpürgesiyle temizleme sırasında havaya karışır. Bu nedenle toz akarlarına alerjik olanlar, bir eve girdiklerinde, depolarda çok sa-yıda akar olmasına rağmen, hemen aler-jî belirtileri göstermezler. Ama uyur-ken, kanepede otururken, evde temizlik yapılırken veya ev içinde fazla hare-ketlilik olursa toz akarlarının alerjenle-rine maruz kalırlar; bu sırada alerjik ri-nit ve/veya astım belirtileri ortaya çıkar.

Alman hamamböceği (*Blatella ger-manica*) dünyadaki en eski ve farklı or-tamlara kendini en iyi uyduran türler-den biridir. Hamamböceklerinin ev tozlarında biriken sindirim enzimleri ve tükürük proteinleri alerjen etkisi gösterir. Çoğalmalarını sıcaklık, nem ve yemek kırıntıları hızlandırır. Aka-rlardan farklı olarak damlayan bir mus-luktan veya buzdolabının su kabından su içebilirler. Bu nedenle pek çok yer-de yıl boyu çoğalabilirler.

Hamamböcekleri en fazla mutfak-larda bulunmakla birlikte bütün evi dolaşırlar; alerjenleri evin her tarafında bulunur. Televizyon seyredirken bir şeyler yenen her odada, yatak odaları dahil, hamamböcekleri üreyebilir. Ha-mamböceği alerjenleri de akarlarınkı gibi evde temizlik ve hareket sırasında havaya karışmaktadır.

Çevredeki Alerjenler

Alerjenler birbirine benzemez. Aralarında şu yönlerden farklar vardır: Ev içinde veya dışında (açık havada) olmak, havaya karışma biçimleri, pro-teinlerinin miktarları ve bu proteinle-rin burun, akciğer ve göz mukozala-rında çözünme hızları. Çevredeki alerjenlere bağlı dört büyük hastalık, mevsimsel alerjik rinit (saman nezle-si), yıl boyu (perennial) alerjik rinit, atopik dermatit ve astımdır.

Mevsimsel alerjik rinit belli bir bölgedeki polen dağılımına sıkı sıkıya bağlıdır. Örneğin, ABD'nin New Eng-land bölgesinde ve İskandinav ülke-lerinde, alerjik rinit ilkbahar başlarında görülür; nedeni huş ağacının polenle-ridir. Kuzey yarıkürenin ılıman kuşak-larında mayıstan hazirana kadar otların polenleri rol oynar. Kuzey Amerika'da ağustos ortalarından eylül sonlarına kadar havada kanarya otunun polenle-ri bulunur. Mevsimsel alerjik rinit bu

aylarda en şiddetlidir; mevsim sona er-dikten birkaç gün veya hafta sonra bü-tün belirtiler kaybolur.

Okul çocuklarında en sık görülen süregelen (kronik) hastalık astımdır. Örneğin, Atlanta veya New York okullarında öğrencilerin % 15'i okul hemşiresine başvurarak okulda aéro-sol tedavisi görmeleri gerektiğini bil-dirmektedir. Bu çocukların % 75'i en az bir alerjene alerjiktir. Bunlar evle-rinde kedi, köpek bulunan, fazla toz-lu evlerde yaşayan veya evlerini ha-mamböceği istila etmiş çocuklardır. Kuru iklimlerde toz akarları, soğuk iklimlerde hamamböcekleri nadirdir.

Ev içi alerjenlerinin hiçbirisi mevsimsel değildir. Bu nedenle astımı belli bir mevsime özgü sayma olanağı yoktur. Şunu da belirtelim ki astımın başlaması için aynı alerjenlere aylarca maruz kalmak gerekebilir. Çocuklar evlerinden veya o bölgeden uzaklaştı-rıldıklarında akciğerlerinin normale dönmesi de haftalar, hatta aylar alabi-lir.

Son 30 yılda astımın ve diğer aler-jik hastalıkların artışı, hem alerjenlere maruz kalışın, hem de alerjik yanıtın artışıdır. Batı ülkelerinde olduğu gibi, hayatı kapalı yerlerde (evler, bü-rolar vb.) geçen insanlarda ev içi aler-jenleri alerjinin baş nedenidir. Evle-rin tasarımı, döşenmesi ve temizlen-mesindeki değişimler, polen miktarı-nı etkileyen yeni tarım teknikleri ve diğer yenilikler, soluduğumuz yaban-cı proteinlerin niceliğini ve niteliğini değiştirmiş olabilir. Gelişmiş ülkeler-de alerjik hastalıklara sık rastlanması, bu ülkelerin yaşam biçimini gösteri-yor olabilir.

Discover, Mart 1998

Çeviri: Selçuk Alsan

Konu Danışmanı: Fuat Kalyoncu

Doç.Dr., HÜ Tıp Fak. Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Eriş-kin Alerji Hastalıkları Ünitesi

Öldürücü Alerji

Bir an sokması. Yeni bir ilaç. Bir lokma bir şey yemek. Bütün bunlar anafilaksi diye bli-nen ve öldürücü olabilen, vücut çapında bir alerjiye neden olabilir. Zincirleme bağışıklık tepkimeleri sonucu kan basıncı düşer; nefes darlığı olur; deride kaşıntılı kabartılar (ürtiker) belirir; karın ağrısı, bulantı, kusma ve bilinç kaybı görülür.

Acil servislere başvuran anafilaksi olgula-rının çoğu besinlere bağlıdır. Çocukların % 3-5'i ve erişkinlerin % 1'i çeşitli besinlere aler-jiktir. Bu besinden aldıkları tek bir lokma bile anafilaksi yapabilir. ABD'de her yıl 100-150 kişi besin alerjisine bağlı anafilaksiden öl-mektedir. En sık rastlanan nedenler fındık, fındık, ceviz, badem, bakliyat grubu, süt, yu-murta ve karideştir. Hastalar alerjik oldukları besinleri asla yememelidir. Anafilakside epi-nefrin (adrenalin) enjekte edilmesi hayat kur-tarıcıdır. Hasta bu iğneyi enjektörde beraber yanında taşımali ve kendi kendine, deri altına veya kasa enjekte edebilmelidir.

Alerji Sözlüğü

Amerikan Alerji ve Bağışıklık Akademisi'nin 1998 raporuna dayanarak "Alerji ve Bağışıklık, Saman Nezlesi, Havadaki Tozlar, Öldürücü Alerji ve Astımın ABC'si" yazılan iki sayıdır yayımlıyoruz ve Temmuz sayısında da yayımlamaya devam edeceğiz. Bu yazılarda geçen terimlerin anlaşılması için aşağıdaki alerji sözlüğünü sunuyoruz.

Alerjik kontakt dermatit Deriye değen bir madde veya cisme karşı deride alerjik tepki (kaşıntı, kızarma vb.).

Alerjik tepki Normalde zararsız olan çiçektozları, küf mantar sporları, hayvan tüyleri, ev tozu akarları, besinler ve ilaçlara tekrar tekrar maruz kalma sonucu oluşan alerjik hastalık tablosu.

Alerjik deri testleri Bir insanın hangi maddelere (alerjenlere) alerjik olduğunu anlamak için o maddelerden deri içine 0,1 cm³ (cc) enjekte edilmesi ve kızarma olup olmadığına bakılması.

Alerjen Vücutta bir bağışıklık tepkisi başlatan yabancı madde (çiçektozu vb.).

Alerjik rinit Alerjik nedenle burun iç zarının (mukoza) iltihabı.

Anafilaksi Hastanın daha önce duyarlılık kazandığı bir maddeye tekrar maruz kalması sonucu bütün vücutta ortaya çıkan alerjik tepkiler. Şok (tansiyon düşmesi, soğuk ve terli deri, idrar azalması), kızarma ve kaşıntı, hırıltılı solunum ve nefes darlığı. Acil tıbbi müdahale gerekir.

Anjiyo-ödem Alerji sonucu derinin kaşıntısız şişmesi ve kızarması.

Antihistaminik ilaçlar Histamine karşı etki yaparak alerjiyi tedavi eden ilaçlar.

Antijen Vücuda girince bağışıklık sistemini uyarak antikor oluşturan yabancı madde ve mikroplar.

Antikor Bir antijen veya yabancı proteini etkisizleştirmek üzere B lenfositleri denen akyuvarlarca yapılan proteinler. İmmüoglobulin de (Ig) denir. Beş tip Ig vardır. IgG, IgA, IgM, IgD, IgE.

Atopik dermatit Bazen egzema da denilir. El sırtında, diz arkasında, dirsek önünde ve küçük çocuklarda yüzde kızarma, şişme, kaşıntı, pul pul olup dökülmeye, sulanma, lezyonlar.



Bir süt çocuğunun yüzünde atopik dermatit

B hücreleri B lenfositleri de denir. Kemik iliğinde oluşan antikor yapıcı akyuvarlar.

Bazofil Mast hücresine benzeyen, alerjide rol oynayan kan akyuvar hücreleri.

Beta agonist ilaçlar Beta sempatik sinirler gibi, bronş genişletici vb. etkisi olan ilaçlar.

Bronkospazm Bronş ve bronşçukları saran düz (istem dışı çalışan) kasların kasılması sonucu bu hava yollarının geçici daralması.

Bronş Trakea denilen ana hava borusunun dalları.

Bronşit Öksürük ve balgama yol açan bronş iltihabı.

Deri testi Deri özel bir iğneyle hafifçe delinir ve buraya bir damla alerjen konularak oluşan reaksiyon gözlenir.

Egzema Deride kaşıntı, kızarma, pullanma, sızıntı ve kabuklanma yapan alerjik iltihap.

Eozinofil Bağışıklık yanıtlarında önemli rol oynayan akyuvar türü. Astımda ve diğer alerjik reaksiyonlarda artar.



El sırtlarında ekzema

Epinefrin Adrenalin de denir. Böbreküstü bezlerinde yapılır. Sentetik şekli ilaç olarak anafilaksi ve astımda kullanılır.

Hayvan döküntüleri Hayvanlardan dökülen küçük deri pulları. Alerjinin önemli nedenlerindendir.

Hipersensitivite Bir insanın daha önce karşılaştığı bir antijenle yeniden karşılaşınca ortaya çıkan bağışıklık tepkisi ve buna bağlı doku harabiyeti.

Hücrel bağışıklık T hücreleriyle ilgili bağışıklık.

İmmün sistem Bağışıklık sistemi. Vücudu zararlı mikroplardan (bakteri, virüs, mantar) ve yabancı proteinlerden koruyan hücreler ve proteinlerin tümü.

İmmüoglobulin E (IgE) Normalde insanlarda çok az miktarlarda bulunan bir antikor. Klasik alerjik tepkilerden sorumlu tek antikor.

İntrensek astım Hiçbir dış nedene bağlı olmadan her yaşta görülebilen astım.

Kontakt dermatit Bazı maddelerle temas sonucu oluşan alerjik deri iltihabı. Dokunulan şey sabun, deterjan, kozmetikler, giysiler, ilaçlar, meslekte kullanılan maddeler, metaller vb. olabilir.

Kortikosteroid ilaçlar Adrenal bezlerinin yaptığı doğal kortikosteroid hormonlara benzer sentetik, iltihap karşıtı (anti-enflamatuvar) ilaçlar. Prednisone, dexamethasone, betamethasone, triamcinolone vb.

Lenfositler Bağışıklık sisteminin en önemli akyuvarları.

Mast hücreleri Bütün vücutta, fakat en çok bağ dokuda bulunan yerleşik akyuvarlar. IgE ve antijen etkisiyle histamin ve alerjiye yol açan diğer maddeleri yaparlar.

Mediyatör Bağışıklık sisteminin çeşitli bölümlerini etkinleştiren veya yönlendiren maddeler.

Nebülizatör Astımda ilacı çok küçük su damlacıkları (aerosol veya sis) şeklinde akciğerlere püskürtten cihaz. İnhaler, atomizör ve pülverizatör vb. adlarıyla da anılır.

Parasempatik sinir sistemi Kolinerjik sistem de denir. İstem dışı iç organ sinirlerimiz, hareket ve duyu sinirlerinden ayrı bir sinir sistemi oluşturur. Vejetatif sinirler de denen bu sinirler göze, tükürük bezlerine, bronşlara, mide ve bağırsaklara, mesaneye, penise, damarlara vb. giderler. Birbirine karşı etki yapan iki bölüme ayrılırlar: Sempatik ve parasempatik sinir sistemleri. Örneğin, sempatik beta sinirleri bronşları açar, parasempatik sinirlerse daraltır; sempatik sistem kalbi hızlandırır, parasempatik yavaşlatır vb. Sempatik sistem de iki bölüme ayrılır: Alfa ve beta. Alfa sinirleri gibi etki yapan ilaçlara alfa agonist, beta gibi olanlara beta agonist, parasempatik etki yapanlara kolinerjik denir. Bunların karşı etki yapanlarına alfa veya beta bloker ve antikolinerjik denmektedir. Sempatik sinirlere adrenerjik de denir.

Rhinitis medicamentosa Burun açıcı damla ve spreylerin veya başka burun ilaçlarının gereğinden uzun ve luzumsuzca kullanılması sonucu oluşan, ilaca bağlı burun iç zarı iltihabı.

Rinit Burun iç zarı (nazal mukoza) iltihabı. Soğuk algınlığı (nezle) veya alerji sonucu olabilir.

Saman nezlesi Bkz. Alerjik rinit.

Sensitizasyon Duyarılıştırma. Alerjiye yol açan bir yabancı maddeyle karşılaşma.

Sinüs Yüz kemiklerinin (alın, üst çene, kalbur ve sfenoid) içindeki boşluklar. İçleri hava yollarını döşeyen zarla döşenmiştir. Hepsisi burun boşluğuna açılır.

Sinüzit Bakteri ve virüslerin sinüslerin iç zarında yaptığı iltihap.

Sitokinler Bağışıklık hücrelerince salgılanan proteinler.

Spor Küf mantarlarının, bazı bakterilerin, amiplerin vb. yaptığı, dış etkenlere dayanıklı, kalın kabuklu hücreler.

T hücreleri T lenfositleri de denir. Timüs bezinde yapılırlar ve hücrel bağışıklıkta önemli rol oynarlar.



Yüze sürülen bir traş sabununa bağlı kontakt dermatit

Sinüzit

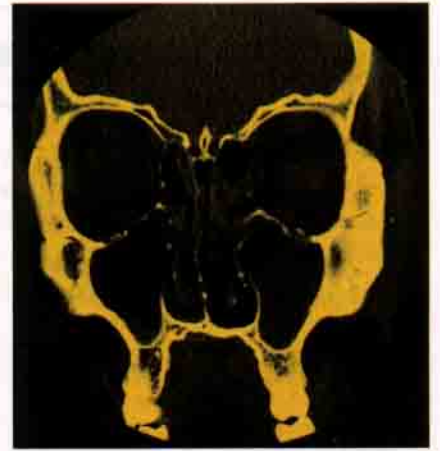
ABD'de 35 milyondan fazla sinüzitli vardır. Bu hastalar burun tıkanıklığı, baş ağrısı, geniz akıntısı, öksürük ve yorgunluktan yakınrlar. Tanım olarak sinüzit, burun etrafı kemik boşluklarının (paranasal sinüsler) iltihabıdır. Dört çift kemik duvarlı boşluk sağlı sollu olarak buruna açılır. En büyükleri üst çene (maksilla) sinüsleridir; bunlar yanakların altındadır. Kalbur kemik (etmoid) sinüsleri, burunla gözler arasında sağlı sollu dört veya daha fazla boşluktur. Alın kemiği (frontal) sinüsleri alında kaşların üstündedir. Kaması kemik (sfenoid) sinüsleri gözlerin arkasında, kafanın derinlerindedir. Bütün bu sinüsler, "ostia" denilen deliklerle buruna açılırlar, bu deliklerin çapı, bir saman çöpünün çapından daha küçüktür. Bu küçücük delikler burun iç zarının şişmesiyle veya koyu sümükle kolayca tıkanır; bakteriler, sinüsleri döşeyen ıslak ve sıcak zarda kolayca çoğalır. Sonuç: Kısa süren (akut) sinüzit.

Johnny sonbaharda okullar açıldıktan bir hafta sonra bir soğuk algınlığı geçirdi. Evde annesi tarafından burun açıcı ilaçlarla tedavi edilip sonunda okuluna döndü. Fakat öksürüğü geçmedi ve hatta arttı. Dört hafta sonra Johnny özellikle gece artan öksürüğü nedeniyle çocuk hastalıkları uzmanına götürüldü. Muayenede genizde, burnun arkasından aşağı yutağa akan yeşil renkli akıntı görüldü. Doktor sinüzit teşhisi koydu. Üç günlük bir tedaviden sonra Johnny iyileşti.

Sinüzit belirtileri (Tablo 1) nezle veya alerjik rinit (saman nezlesi) belirtilerine benzer; aslında sinüzit sık olarak bu iki hastalıktan sonra görülür. Soğuk algınlığı 5-7 gün sürer. Eğer soğuk algınlığı belirtileri 10-14 günden fazla sürerse, sinüzit olasılığı fazladır. Çocuklar soğuk algınlıklarının % 10'unda sinüzit olurlar. Çocukların çoğu, yılda ortalama 6 kez soğuk algınlığı geçirdiğinden, soğuk algınlığı belirtileri geçmeyen çocukların çoğunda sinüzit var demektir. Birçok çocuk hastalıkları uzmanının dikkate almadığı bir konu, süt çocuklarında bile sinüs boşluklarının bulunduğu ve iltihaplanabileceğidir. Tanı bir alerji veya kulak-boğaz-burun uzmanına başvurana kadar gecikir.

Tanı gecikmesi erişkinlerde de görülür. 200 kronik sinüzitli hastada yapılan bir inceleme, şu şaşılacak sonucı gösterdi: Sinüzit ortalama 14 yıldır vardı ve hastaların çoğu hiçbir tedavi görmemişti. Doktor, tanı koyabilmek için burun belirtileri yapan diğer hastalıkları da düşünmek zorundadır (Tablo 2).

Doktor burnun üçte birini otoskop, arka üçte ikisini rinoskop adı verilen optik cihazla muayene ederek yeşil akıntı arar ve sinüslerin buruna açıldığı delikleri (ostia) görmeye çalışır; deliklerin yapısal kusurları sinüzite eğilim yaratmaktadır. Eskiden sinüzit tanısı için sinüs röntgenleri kullanılıyordu; bunların çoğu kez yetersiz sonuç verdiği anlaşılmıştır. Günümüzde tedaviye yanıt vermeyen olgularda, sinüsler B.T. (bilgisayarlı tomografi) ile tam bir in-



Gözçukurları ve sinüsler

celemeden geçirilmektedir. Akut sinüzitlerin % 80'i tedaviyle iyileşir; bu hastaların % 20'sine, iyileşmedikleri için B.T. yapılmaktadır. Genellikle 10-14 gün boyunca bir antibiyotik verilir. Ayrıca burun açıcı spreyler, örneğin oksimetadin 3-7 gün, günde iki kere, her keresinde 1-2 püskürtme ya da burun açıcı psödoefedrin tablet 10-14 gün, süreyle verilir. Antihistaminikler mukozaları kuruttuğundan verilmemelidir. Hasta her gün 8 bardak sıvı (su vb.) içmelidir ve burnunu tuzlu suyla yıkamalıdır (Tablo 3).

Burun içindeki şişmeyi azaltarak sinüslerin içini boşaltmak için sıklıkla buruna kortikosteroid aerosoller (Beconase, Nasalide, Rhinocort, Flunonase) püskürtülür.

29 yaşında bir kadın hasta olan Susan, tekrarlayıcı süregelen (kronik) sinüzit ve bronşit şikayetleriyle doktora başvuruyor. Her iki hastalık çocukluğundan beri vardır. Burnundan sürekli yeşil renkli akıntı geliyor ve öksürünce de balgam çıkarıyor. Sık sık başı ağrıyor ve zihnini toparlayamıyor. Bu yakınmaları giderek artırıyor. Hastaya sakkarin testi yapılıyor: Burnuna sıvı sakkarin damlatılıyor ve onun acımsı tatlılığını duyma za-

TABLO 1 Sinüzit Belirtileri

Akut sinüzit	yeşil akıntı gelişi (>8 hafta)
• Soğuk algınlığı belirtilerinin uzaması (>7gün)	• Öksürük
• Sürekli burun tıkanıklığı	• Koku ve tat hissinin kaybı
• Öksürük	• Boğaz ağrısı
• Ateş	• Kırıllık
• Baş ağrısı	• Ateş
• Yüz ağrısı	• Baş ağrısı
Kronik sinüzit	• Yüz ağrısı ve/veya basınç hissi
• Burundan veya burun arkasından	• Soluğun kötü kokması

Tablo 2- Burunda Belirti Veren Hastalıklar

• Enfeksiyonlar	uyaranlarla burun tahrişi)
Soğuk algınlıkları	Aspirine tahammülsüzlük (aspirin ve/veya diğer ağrı kesici ilaçları alınca artan astım, sinüzit ve burun polipleri)
• Alerjik rinit (saman nezlesi)	Alerjik olmayan eozinofilik rinit (NARES)
Mevsimsel (çiçektozlarına bağlı)	• Medikamentöz rinit
Yıl boyu (toz akarları, hayvan döktürmeleri, hamamböcekleri, küf mantarları)	Burun damla ve spreylerinin aşırı kullanışı sonucu burun iç zarında iltihap
• Alerjik olmayan rinit	
Vazomotor rinit (çevresel	

Beta bloker grubu ilaçlarla tedavi (hipertansiyon, titreme, migren, glokom vb. tedavisi)

Doğum kontrol hapları

Tansiyon düşürücü ilaçlar

• İkincil rinitler

Gebelik

Tiroidin az çalışması

Burun orta bölmelerinin çarpıklığı

Bademcik büyümesi ve burun eti (adenoid)

• Rinit yapıcı anatomik

tıkanmalar

Yabancı cisim (leblebi, boncuk vb.)

Burun polipleri

Burun orta bölmelerinin çarpıklığı

Bademcik büyümesi ve burun eti (adenoid)

• Tümörler

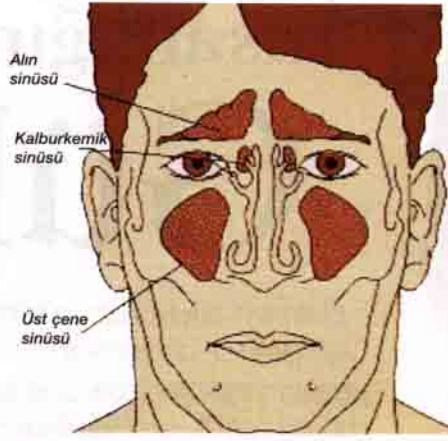
• Burundan beyin omurilik sıvısının akışı (kafa tabanı kırıkları)

• Atrofik rinit (zann çok incilmesi)

Tablo 3- Burun Yıkama

Hasta burunda ve sinüslerde birikmiş ifrazatı (veya akıntıyı) günde iki kere, sabah ve akşam burnunu yıkayarak temizlemelidir. Yıkamadan önce burun deliklerine burun açıcı spreyinden 1-2 kere sıkmalıdır. Yıkama yöntemi şöyledir:

- 1- Tuzlu su hazırlayın. 240 cc bir bardaktan biraz fazla ılık musluk suyu içine yarım çay kaşığı tuz (tercihen iyotuz tuz) ve bir tutam karbonat (NaHCO_3) atın.
- 2- Kulak yıkamakta kullanılan büyük enjektöre tuzlu suyla doldurun; lavaboya doğru öne eğilin ve önce bir, sonra diğer burun deliğine enjektörün ucunu sokarak bütün sıvıyı burnuna boşaltın; sıvıyı temizleyin ve tekrar verin; bütün burun akıntılarını temizlenene kadar buna devam edin.
- 3- Bir diğer seçenek şudur: "yüz saunası" cihazı veya "soğuk buhar" (aslında bulut veya sis) yapan bir cihaz kullanarak bir "buhar" çadırı yaratın ve içinde 15 dakika kalın. Bunun yerine uzun süren sıcak bir duş da alabilirsiniz.



Buruna açılan dört sinüsün (kemik boşluğu) önden ve yandan görünüşü

manı ölçülüyor. Normalde bu zaman 8-12 dakikadır. Susan bu tadı hiç almıyor. Durumu kötüleşiyor ve ameliyat oluyor. Burun dokusu elektron mikroskopu altında incelendiğinde mukozal kırpıklarının (cilia) anormal olduğu görülüyor. Kırpıklar, solunum yollarını astarlayan hücrelerin yüzeyindeki kılsı uzantılardır; bunlar dalgalanarak solunum yolları salgılarını yutağa getirir ve burada yutulmalarını sağlar (biz bunun farkına varmayız). Susan'da hücre kırpıklarında hareket bozukluğu (silyer diskinezi) vardı. Sinüs ve bronş salgıları kırpıklarla süpürülemez, içeride kalıyordu. Kırpıklardeki bu hareket kaybı sinüzit, bronşit ve bronş genişlemesine (bronşektazi) yol açar. Susan'da bunların hepsi vardı. Ameliyattan 4 yıl sonra durumu fena değişti; fakat hâlâ süregelen sinüzit ve bronşitin tekrarlamasını önlemek için tedavi görüyordu.

Süregelen veya tekrarlayıcı sinüziti olanlar -iki veya daha fazla yılda, en az iki kere antibiyotik gerektiren sinüzit geçirenler- bunun altında bir başka hastalık yatıp yatmadığı açısından incelenmelidir (Tablo 4).

Kronik sinüzitin en sık rastlanan nedeni alerjik rinittir. Kronik sinüzit olanların 2/3'ünde alerjik rinit vardır.

Tablo 4- Sinüzit Yapıcı Hastalıklar

- Alerjik rinit ve alerjik olmayan rinit
- Aspirin ve diğer steroid olmayan iltihap karşıtı ilaçlara duyarlık
- Sinüs ağzlarının tıkanması
- AIDS
- Burun orta bölmesinin çarpıklığı
- Rhinitis medicamentosa
- Sistik fibroz hastalığı
- Kokain alışkanlığı
- Antikor eksikliği
- Ender rastlanan diğer hastalıklar
- Hücre kırpıklarının anormallığı (silyer diskinezi)

Tablo 5- Kronik Sinüzit Tedavisi

1. **Yeterli su:** Günde 6-8 bardak su içilmelidir.
2. **Antibiyotikler:** Hastanın iyileşmesinden sonraki 8. güne kadar (genellikle 21 gün veya daha fazla) alınmalıdır.
3. **Uzun etkili burun açıcı spreyler:** Günde iki kere 7-14 gün.
4. **Burun için yıkama:** Günde iki kere büyük enjektör kullanarak burnun için tuzlu suyla yıkamak.
5. **Buruna kortikosteroid aerosol püskürtmek:** 2-4 hafta, günde iki sprey (spreyi burun orta bölümüne doğru değil, gözlemlere doğru püskürtün).

burnu % 0,9 tuzlu suyla yıkama ve buruna kortikosteroid püskürtme tedavisi uygular. Bu, ameliyattan sonra enfeksiyonu ve tekrarı önlemek içindir.

Astım ve sinüzit el ele giden iki hastalıktır: Astımlıların % 75'inde sinüzit ve sinüzitlilerin % 15'inde astım vardır (bu sonuncu yüzde, normallerde % 5'dir). Astımlılar sinüzit olunca astımları ağırlaşır; sinüzit tedavi edilince astım hafifler. Sinüzit ameliyatı da astımı hafifletmektedir.

Acaba neden astım ve sinüzit bu kadar sık beraber ortaya çıkar? Üç olasılık vardır:

1- Sinüslerden gelen mikroplu akıntılar aşağı inerek bronşit yapmakta, bronşit ise astımı ağırlaştırılmaktadır.

2- Burun, yutak ve hava yolları aynı sistemin parçaları olduğundan birinin hastalığı diğerini de etkiler.

3- Sinüs-burun-bronş refleksi olabilir. Astım bronşlarda ve bronşçuklarda şişme, iltihap ve aşırı uyarılabilir yapınca, solunum sisteminin kalan bölümü de şişer, iltihaplanır ve aşırı uyarılabilir hal alır. Böylece astımlılarda sinüzit, sinüzitlilerde astım daha sıktır.

Bugün özellikle üçüncü varsayımı (refleks varsayımı) kabul edilmektedir. Fakat hiç kuşkusuz diğer varsayımlar da kontrol edilecektir. Bu iki hastalığın neden bu kadar sık bir arada bulunduğunu kesin olarak anlayabilirsek ikisini de daha iyi tedavi edebileceğiz ve belki de tamamen yok edebileceğiz.

Discover, Mart 1998

Çeviri: Selçuk Alsan

Konu Danışmanı: Fuat Kalyoncu

Doç.Dr., HÜ Tıp Fak. Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Erişkin Alerji Hastalıkları Ünitesi



İnsanlığın Ortak Dili Gülmek

Gülmeyi seviyoruz; gülümsüyoruz, kıkırdıyor, sırtıyoruz, yeri gelince de kahkaha atıyoruz. Espriler, fıkralar, mizah yazıları yaşantımızda özel bir yer tutuyor. İnsan oluşumuzun en temel özelliklerinden biridir gülmek. Bu yetimizi kullanmak hoşumuza gidiyor. Peki gülme nedir? Hiç düşündük mü bu sorunun üzerinde? İnsan niye ve ne zaman güler? Neden kimi insanlar bir olay ya da duruma çok güler de kimileri küçük bir tebessümle yetinir?

GÜLMEK duygusu insan kadar eskidir. Bir Afrika söylencesine göre Tanrı dünyayı gülererek yaratmıştır: "Tanrı güler gülmez yedi ilah doğdu ve dünyayı yönetti; kahkahalarla gülünce ışık belirdi; ikinci gülüşünde su oldu ve gülüşünün yedinci gününde ruh oldu..." Kimbilir belki de bu yüzden insanlığın ortak dilidir gülmek. İngiliz, Alman, Türk, hangi ulusun üyesi olursa olsun gülen insanlar ortak bir dili konuşurlar. Bununla birlikte tek tek incelendiğinde hiçbir gülüşün birbirine tam olarak benzemediği görülür. İnsan kahkasının melodisi ve ritmi parmak izleri kadar farklıdır. Erkek ve kadın gülüşüne bakalım. Bir erkek güldüğünde diyafram saniyede ortalama 280, bir kadın güldüğünde ise 500 kere titreşir. Bize çok komik gelen bir olayda soluğumuz ağzımızdan çıkarken ve öyle hızlı titreşir ki bir opera sanatçısı bile o en üst seslere ulaşamaz.

Kahkahalarla gülerken insanın diyaframı zıplar, kalp atışları hızlanır, göz bebekleri büyür, parmak uçları nemlenir. Bacak kasları, bazen de idrar kesesi kasları gevşer ve nefesimiz tükeninceye değin güleriz. Bir sonraki "ha ha ha" için derin bir nefes almamız gerekir.

Gülmemizin ne kadar sesli ve güçlü olacağı ise kişilik yapımıza göre değişir. Bir insan yapılan bir espriyi çok komik

bulabilir; ama yine de göstereceği tepki dudak kenarlarını hafifçe yukarı kaldırmaktan öteye gitmeyebilir. Böyle bir insana eski çağlarda Hipokrat öğretisi doğrultusunda, vücut sıvılarından en önemlilerinden biri olan "mizah"ın eksikliği tanısı konabilirdi.

Yüzyılımızda, insan duygularına ve onlara ilişkin olaylara değinen binlerce kitap ve makale yayımlanmıştır. Ancak, bunların çoğu korku ve endişeyle ilgili olmuştur. Gülmeye yönelik kuramlar sürekli olarak geçerliliğini korumaz, çünkü insanların mizah anlayışları hep aynı kalmaz değişir. Bu bağlamda yeterli bir gülme kuramından yoksunuz. Buradaki temel güçlük, çok değişik durumlarda güldüğümüzden, bütün gülme durumla-

rını kapsayacak tek bir tanıma varmanın zorluğudur. Bir insan çeşitli nedenlerden dolayı gülebilir. Muz kabuğuna basıp düşen birini gördüğünde, bir fıkra dinlediğinde, piyangodan para çıktığında güler. Sinirli olduğunda, nazik olmak istediğinde, gıdıklanınca hatta lunaparkta galaksiye binip içi korku dolduğunda bile güler. Çocuklarsa her zaman yetişkinlerden daha fazla gülerler. İncelemeler göstermiştir ki çocukların en eğlenceli buldukları şey, başkalarının acı çekmeleridir, bunlara gülerler. Çocukların kendilerine benzemeyen geleneklere, elbise biçimlerine ve benzeri şeylere hoşgörülü olabilmeleri için değişik insan gruplarıyla karşılaşmaları gerekir. Başkalarının acılarına karşı duyarlı olmayı öğrenmeleri zamanı ve ahlaksal eğitimi gerektirir; öyle ki onların acılarıyla eğlenmek yerine üzülüp ilgilenbilsinler.

Bergson'a göre tümüyle insana özgü olanın dışında komik yoktur. Bir görünüm güzel, zarif, anlamsız ya da çirkin olabilir ama hiçbir zaman gülünç olamaz. Herhangi bir hayvana gülüyorsa eğer, onda bir insan davranışı ya da insana özgü bir yüz anlatımı bulduğumuz için güleriz.

Gülme üzerine temel bir kuram ortaya konamasa da, insanın güldüğü durumlar sınıflandırılabilir. Gülüşümüz mizahi bir durumda ortaya çıkabileceği gibi, fiziksel ya da psikolojik dürtülerin etkisiyle de ortaya çıkar.



Mizahi Olmayan Gülme Durumları

- Gıdıklama
- Cee yapma (bebeklerde)
- Havaya atılıp tutulma (bebeklerde)
- Sihirbazlık numarası izleme
- Tehlikeyle karşılaşmanın ardından kendini yeniden güven içinde duyumsama
- Bir bulmaca ya da bir sorunu çözme
- Bir spor etkinliğini ya da bir oyunu kazanma
- Yolda eski bir dostla karşılaşma
- Piyangodan para çıktığını öğrenme
- Zevkli bir işe girişme
- Utanç duyma
- Histeri
- Azot oksit soluma

Mizahi Gülme Durumları

- Fıkra dinleme
- Birisinin bir fıkrayı mahvettiğinin ayırımına varma
- Bir fıkrayı anlamayan birine gülme
- Birisini garip giysiler içinde görme
- Bir örnek giyinmiş erişkin ikizlere rastlama
- Birisinin bir başkasının taklidini yaptığını görme
- Saçma sapan böbürlenmelere ya da abartılı öykülere kulak misafiri olma
- Sunturlu hakaretlere kulak misafiri olma



Üstünlük Kuramı

En eski ve en yaygın gülme kuramı, gülmenin bir kişinin diğer insanlar üzerinde üstünlük duygularının bir ifadesi olduğudur. Üstünlük kuramı, Platon'a kadar geriye götürülebilir. Platon'a göre gülmeye yol açan şey insana özgü şeytanlık ve budalalıktır. Platon için bir kişiyi gülünç kılan şey onun kendini bilmezliğidir. Bizim bu tür insanlara gülmemiz belli bir kötümlemeyi içerir ve kötümleme de zararlı bir şeydir. Platon onu "ruh acısı" olarak nitelendirir. Bunun dışında gülmede dikkatimiz kusur üzerinde odaklanmaktadır. Platon "Gülmeyi beslememeliyiz" der.

"Ola ki güldüğümüz kusurlardan bazıları bize de bulaşabilir." Şiddetli gülmelerde ussal denetimimizi yitiririz, bu anlamıyla insani yanımız da yitirilmiş olur. Platon edebiyatta da insanın gülerken betimlenmesini zararlı bulur. "Saygıdeğer insanlar gülmenin tutsağı olmuş gibi sunulmamalıdır..." der. Ayrıca Platon, yurttaşların gereksiz yere gülmelerini güvence altına almak için katı sansüre başvurulması gerektiğini öne sürer.

Aristoteles de gülmenin aslında alayın bir türü olduğu konusunda aynı görüşü paylaşır. Espri bile ona göre aslında adam edilmiş küstahlıktır. Bununla birlikte insanlar kendilerine gülünmesinden hoşlanmadıkları için gülme, haksızlık yapanları doğru yola sokan toplumsal bir düzenleyici olarak hizmet verebilir. Ancak gülerken aşağılık olan şeye ilgi gösterdiğimiz için, aşırı gülme iyi yaşamla uyumsuz; şakacı tutum insanı önemli şeylere karşı gayri ciddi yapacağından kişinin karakterine zararlı olabilir.

Aristo, mizahi niteliği büsbütün kınamaz. Onun beklediği ılımlılıktır. Ancak çok az durumlarda ılımlı olunur; çoğu insan gereğinden fazla eğlenmekte zevk alır. Aristo'ya gö-

- Bir çocuğun büyüklere özgü bir ifadeyi yerli yerinde kullandığını görme

Günümüzde kimi kuramcılar gülmenin duyguyla bağdaşmadığı konusunda diretirken, kimileri de gülmeyi bir duygu olarak sınıflandırmıştır. Bir bakıma gülmenin duygu değil, bir davranış biçimi olduğunu söylemek doğru gibi görünse de, gülmenin esnemek ya da öksürmek gibi yalnızca fizyolojik bakımdan açıklanacak bir davranış olmadığı da açıktır.

Gülme sıklıkla fizyolojik rahatsızlıklara da yol açabilir. Soluk alma bir an kesilir, kaslarda güç yitimi görülür; hatta şiddetli gülmelerde kas denetimi bile yitirilebilir. (İnsanın bacakları bükülebilir, elinde olmadan idrarını kaçırabilir vs.)

Gülme üzerine yerleşmiş yeterli bir kuram yoksa da bazı öneri niteliğinde kuramlar ortaya konmuştur.





re nükte, alay etmenin bir türüdür. Bu nedenle yasa koyucular alay etmenin bazı türlerini yasakladıkları gibi nüktenin de bazı türlerini yasaklamalıdır.

Uyumsuzluk Kuramı

Uyumsuzluk kuramına geldiğimizde, ilginç bir yönü değişir; gülmenin duygusal ya da duyumsal yanından bilişsel ya da düşünsel yanına çeviririz onu. Eğlence, üstünlük kuramında birincil derecede etkilidir. Uyumsuzluk kuramı içinse umulmadık, mantıksız

ya da şöyle ya da böyle uygunsuz olan bir şeye karşı gösterilen zihinsel tepkidir bu.

Uyumsuzluk kuramının ardındaki temel düşünce çok genel ve oldukça basittir. Nesnelerle kuşatılmış, nesnelerle olaylar arasında belirli kalıpların bulunmasını beklediğimiz düzenli bir dünyada yaşamaktayız. Bu kalıplara uymayan herhangi bir şeyle karşılaş-tığımızda güleriz.

Aristoteles "Retorik" adlı eserinde dinleyicileri arasında belirli bir beklenti yaratıp sonra da onları beklenmedik bir şeyle vurmanın bir konuşmacı için iyi bir güldürme yolu olduğuna dikkat çeker.

Öte yandan bir başka düşünür olan James Beatti, gülmenin uyumsuzluğa bir tepki olduğu savına bir nokta daha ekler. Ona göre bir kişinin farkına vardığı her uyumsuzluk gülme dürtüsünü başlatmaz. Beatti bu konuda şöyle der: "Eğer bir uyumsuzluğun farkına varırsam, ancak bu uyumsuzluk bir şekilde beni rahatsız ederse bu duruma gülmem. Korku, acıma, ahlaksal kaygılardan doğan hoşnutsuzluk, öfke ya da nefret uyumsuzluğa gülme eğilimi karşısında ağır basabilir.

Rahatlama Kuramı

Üstünlük kuramı gülmeyle ilgili duygular üzerinde, uyumsuzluk kuramı da gülmeye yol açan nesneler ya da düşünceler üzerinde yoğunlaşır. Rahatlama kuramıysa bu iki kuram içinde çok az tartışılan bir soruyu yöneltir kendisine: "Gülme neden girdiği fiziksel biçimi alır ve bu olgunun biyolojik işlevi nedir?"

Herbert Spencer'a göre gülme, duygusal enerjinin sıradan boşalma yöntemlerinden farklıdır. Gülmenin ilk evrelerinde ortaya çıkan kas hareketleri, bazı başka duygulanımların ilk evrelerinde ortaya çıkan kas hareketlerinden farklılıklar gösterir. Yumruklarımızı sıkma ya da ayağımızı yere vurma, sinirsel enerjinin göstergesidir; eğer kızgınlığımız artarsa bu hareketler fiziksel saldırıya dönüşebilir. Ama gülmeyle ortaya çıkan kas hareketleri başka bir şeye dönüşmezler. Gülmek bizi tehlikeli bir durumdan kurtarmaz, kavgaya ya da başka şeylere neden olmaz. Gülmenin insanı bir şeye hazırlamak yerine bir şeylerden alıkoyuyor olması şeklindeki kimi kuramlar böyle ortaya çıkmıştır. Spencer, gülmenin, o sırada yapılan bedensel hareketlerin hiçbir dayanakları olmadığı için yalnızca sinirsel enerjinin boşaltılmasına hizmet ettiğini söyler. Spencer'a göre gülme ile buhar borularındaki güvenlik tıpasını açma arasında benzerlikler vardır. Güvenlik tıpasının açılarak buharın boşaltılması sırasında en yüksek basınç tıpanın açıldığı anda boşalıyor ve sonra giderek azalıyor, gülmenin de seyri benzer şekildedir. Önce güçlü bir kahkaha atılır, daha sonrasında yumuşak kıkırdamaların ardından başka kahkaha gelmez.

Gülme olumlu duygularla artar, bu durum olumsuz duyguların azalması ya da bastırılmış duyguların açığa çıkmasının sonucudur. Zevk aldığımız bir oyuna katıldığımızda ya da sevdiğimiz birine rastladığımızda da güleriz.

Gülmek, doğal olmayan yollardan da gerçekleştirilebilir. Nitrik oksit, alkol, ya da marihuana gibi maddeler kişinin kendi ve çevresindekiler hakkındaki algılarını etkileyerek gülmesine yol açarlar. Bu maddeler genellikle bizim çevremizi görme bi-



çimimizi değiştirir. Kişi bu maddeleri alınca içinde bulunduğu durumun sıkıntılarını kendini soyutlar; daha önce önemli ve acil olan şeyler artık öyle değildir, eğer gergin ve heyecanlı idiyse artık gergin ve heyecanlı da değildir. İnsanın kendisini böyle birden her şeye boşvermiş hissetmesi bile gülmenin ortaya çıkması için yeterlidir.

Bütün kuramların ötesinde gülme eyleminin akla getirdiği ilk şey komik bir durumdur. Komik olanın tanımını yapmak ise ortaya bir gülme kuramı atmak kadar zordur. İnsanların komik bulduğu olaylar, olgular, durumlar ve düşünceler tarihin çeşitli devrelerinde aynı kültürü paylaşırsalar bile farklılıklar gösterir. Sözelimi İngilizler, çatalı birkaç yüzyıl önce bir yemek yeme aracı olarak ilk kez gördüklerinde çok komik bulmuşlardı. Biz de geçmiş kuşakların elbise modellerine ve geleneklerine baktığımızda onları komik bulup eğlenebiliriz, çünkü onlar bizimkinden çok farklıdır.

Bir kültür için yalnızca zaman içinde çeşitlilik gösteren belli komik durumlar yoktur; mizah anlayışları zamanla değişebilir. Belli bir kültürden olan yetişkinlerin belli bir dönemde komik bulduğu şeyler bile değişebilir. Bir insanın eğitim düzeyi, toplumsal konumu, meslek ve cinsiyeti onun mizah anlayışında değişiklik yaratabilir.

Gülme uyarıcı değişik biçimlerde uyumsuzluk da içerir. Karşılaşılan uyumsuzluğun en basit olanı ve bizi en çok güldüreni bir nesnedeki ya da bir insandaki bazı bozuklukların o nesneyi ya da kişiyi beklenmeyecek kadar bayağılaştırmasıdır. İnsanlarda gülmemize yol açan bozukluklar nesnelere oranla sayıca daha fazladır. Bunlar: Fiziksel bozukluklar, bilgisizlik ya da aptallıklar, ahlaki bozukluklar ve başarısız işler olarak sayılabilir. Günümüzde töresel duyarlılığımız bizleri başkalarının fiziksel bozukluklara gülmekten alıkoyabilir, ama bunlara sinemada, tiyatrodan, çizgi filmlerde ve şakalarda hâlâ güleriz. Şişman ya da çok büyük burunlu biri bizi güldürebilecek şeyler arasındadır. Palyaçoların kıyafetlerine bakacak olursak bunların tümüyle bedensel bozukluğa dayandığını görürüz. Kıpırmızı bir burun, kocaman ve ka-



ba ayakkabılar, beceriksizce davranışlar palyaçonun temel özellikleridir.

Cahilliğe ya da aptallığa gülmemiz fiziksel bozukluklara gülmemize çok benzer. Çocukların çocuksuluğuna güleriz çünkü çocukluk da bir çeşit cahilliktir. Köyün delilerine de genellikle gülünür. Tarih boyunca töresel bozukluklar da insanı güldüren demirbaş konulardan biri olmuştur. Cimri, yalancı, sarhoş, tembel, dedikoducu, iki yüzlü karakterler hep komik karakterler olmuştur. Moliere'in "Cimri" adlı oyunundaki "Harpagon" karakteri, bizi aşırı ölçüde cimri olması özelliğinden dolayı güldürür.

Bize komik gelen şeyler yazma ve konuşma durumlarında da ortaya çıkabilir. Söyleyişte, imlada, gramerde bilinçli ya da bilinçsiz yapılan yanlışlar da gülünç olabilir. Sözelimi dil sürçmeleri ya da konuşurken heceleri karıştırmak bunlardandır. Çoğunlukla şivelere dayalı fıkralar bunlardandır.



Karadenizli, doğulu, Egeli gibi triplemeleri kullanan komedyenler, bu tür bir mizah yaparlar. Benzer bir uyumsuzluk, kişinin konuşurken tonlama, el-kol hareketleri ve mimikleriyle anlatmak istedikleriyle bunların anlamsal içeriği arasında vardır. Ciddi bir konuşmayı gayri ciddi bir tonlamayla ya da gereğinden çok daha ciddi yapan, konuşmaya uygun olmayan el-kol hareketi yapanlara güleriz. İğneleyici konuşmalar da genellikle komiktir; çünkü kişinin söylediğini kasdetmediğini biliriz.

İnsanlar yalnızken kendi başlarına gelen garip şeylere gülmezler. Gülmenin birleştirici etkisi, içinde bulunduğumuz durumdan bizi uzaklaştırmayı başarması ve bunun verdiği zevkin paylaşılmasıyla ortaya çıkar. Gülmeyi başkalarıyla paylaşmak dostça ve toplumsal bir davranıştır. Bu durum arkadaşlarımızla birlikte olmak ve onları mutlu etmek isteğimizin bir göstergesidir. Yabancı biriyle karşılaştığımızda heyecanlanıyorsak, bunun nedeni bu insanın bize nasıl davranacağını bilemeyişimizdir; paylaştığımız ilk gülüş önemli olacaktır, çünkü ilk gülüş o kişinin bizi kabul edişinin bir göstergesidir.

Gülme kimi zaman bulaşıcı olabilir. İnsanların genellikle tek başlarına değil de arkadaşlarıyla birlikteyken güldüğü bir gerçektir. Neden güldüğümüzü bilmeden, çevremizdekilerin gülüşlerine katılır, kıkırdamaya başlarız. Bu komik olana gülmekten öte, kendimizi iyi ve güvende hissetmenin getirdiği bir rahatlama kaynağıdır. Ters durumlar da geçerlidir; gülmenin sağaltıcı yanları olduğu da ortaya çıkmıştır. Morali düzgün, neşesi yerinde hastalar, diğer hastalara oranla daha çabuk iyileşmektedir.

"Güldüğün zaman dünya da seninle birlikte güler." der bir atasözü. Toplumsallaşmanın en iyi yollarından biridir gülmek. İnsanın çevresine olumlu mesajlar göndermesinin yanı sıra, birey olarak kendini de iyi hissetmesini sağlar.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Baudelaire, C., "Gülmenin Özü", Çev: İlhan Yalçın, İris, 1997
Bergson, H., "Gülme", Çev: Yaşar Avcı, Ayrıntı, 1996
Freud, S., "Espri Sanatı", Çev: Erdoğan Alkan, Toplumsal Dönüşüm, 1996
Morreal, J., "Gülmeyi Ciddiye Almak", Çev: K. Ayseven, Ş. Sayer, İris, 1997

Baldan Tatlı Baltadan Ağır

Uyku



Yaşamımızın üçte birini uykuda geçiriyoruz. Çok gibi görünse de gerekli bir süredir bu. Normal bir insanın günlük uyku gereksinimi 6-9 saattir. Bu süre bireyin yaşına, yaptığı işe göre değişiklik gösterebilir. Sözgelimi yeni doğmuş bir bebek aralıklarla günde 16 saat uyuyabilirken, iki yaşına geldiğinde bu süre 9-12 saate iner. Yaşlılarda çocuklara özgü uyku düzeni yeniden ortaya çıkabilir; bu nedenle yaşlılar gündüz sık sık kestirirler; bu yüzden de geceleri çok az uyurlar.

Yaşamımızın önemli olgularından biridir uyku; ne var ki modern biyolojinin de en bilinmeyen konularındandır. Uykuyu düzenleyen sinirsel ve salgısal etkenler henüz açıklıkla öğrenilmiş değildir. Bugün için uyku hakkında bildiklerimiz çok genel noktalar olmaktan öteye geçmez. Bazı sinirsel yapılar, özellikle beynin tabanında, beyin sapındaki nöron grupları uykunun düzenlenmesine katılırlar. Noradrenalin, asetilkolin ve GABA (Gammaamino-bütirik Asit) gibi maddeler, karmaşık etkileşimler sonucu uykunun gelişini başlatmakta ya da uykunun farklı değişkenlerini ortaya koymaktadır.

Uyku, organizma için yemek yeme ya da soluk alma gibi bir zorunluluktur. İnsanlar uzun süre uykusuz bırakıldığında -ki bu tür deneyler genellikle 3-

4 gün sürebilmektedir- istem dışı olarak kısa süreli uyuyakalırlar. Uykusuz geçen zaman uzadıkça uyku ataklarının daha sık ve daha uzun süreli olduğu görülür. Uykusuzluk deneylerinde üç günün sonunda kişide şu belirtiler görülür: Gerginlik, sinirlilik, zamanı bilememe, hayal görme, konuşulanları anlayamama vb. Daha sonrasında da ellerde titreme, vücutta yanma ve ağrılar, görme bozuklukları ortaya çıkar.

Bugüne değin insan üzerinde yapılabilen en uzun süreli uykusuzluk deneyi 11 gün boyunca uyumayan bir üniversite öğrencisinin üzerinde yapılmıştır. Deneğin gerçekte ilişkisinin bozulduğu görüldükten sonra psikoza benzer bir durum gözlenmiş bunun üzerine uykusuzluk deneyi sona erdirilmiştir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerse türlere göre değişen süreler sonunda ölümle sonuçlanmıştır.

Uyku, kendine özgü belirleyici özellikleri olan, birbirine bağlı ve art arda gelen evreler biçiminde seyreder. Genellikle gece boyunca ağır uyku ve REM uykusunun çeşitli evreleri birbirini izleyerek tekrarlanır. Her çevrim REM evresinin sonuyla belirlenir ve 90 dakika sürer. Ağır uyku, bilim adamlarının genellikle onarıcı olarak gördükleri bir uyku evresidir. Gerçekten de bu uyku süresince özellikle 3.

ve 4. evrelerde önemli ölçüde büyüme hormonu salgılandığı ortaya çıkmıştır. Daha çok gecenin başlarında salgılanır bu salgı; 24 saat boyunca salgılanan miktarın yaklaşık % 75'ini oluşturur. Büyüme hormonu, hücrelere çok gerekli olan bileşiklerin sentezine yarayan kimyasal tepkimeleri uyarır. Proteinlerin sentezi bu tepkimelerin başında gelir. Vücuttaki dokuların bakım ve büyümesiyle ilgili önemli sayıdaki hücre bölünmesinin de ağır uyku sırasında olduğu bilinmektedir.

REM (Rapid Eye Movement) uykusu adını "hızlı göz hareketleri" sözcüklerinin İngilizce'deki başharflerinden alır. Uykunun bu evresinde kişinin gözlerinin hızlı hareket ettiği gözlenerek böyle adlandırılmıştır. REM uykusunun rolünü ortaya koyabilmek için çeşitli kuramlar öne sürülmüştür. Uyanıkken bozulan biyokimyasal denge bu uyku sırasında kurulduğu ya da yeniden genetik programlama yapıldığı gibi kimi iddialar tam olarak kanıtlanamamıştır. Ancak başta Fransız Vincent Bloch olmak üzere kimi bilim adamları 1970'li yıllarda bu uykunun bellekle olan ilişkisini buldular. Klasik deneyler sırasında laboratuvar hayvanlarının bir öğrenme seansı sonrasında REM uykusuna daha fazla zaman ayırdıkları saptandı.

REM uykusuyla ilgili ortaya atılan savların en önemlilerinden biri de rüyaların bu evrede görüldüğüdür. Bununla birlikte bazı psikofizyologlar ağır uykuyu evresinde de rüya görüldüğünü; ama REM evresindekilerin daha çok ve daha ayrıntılı



rüyalar olduklarını ileri sürdüler. REM uykusu hakkında bilinen gerçeklerden biri de beynin bu evrede uyanık olduğu sıradaki elektrik etkinliğine benzer dönemsel olmayan bir elektrik etkinliğine sahip olduğudur.

Normal bir gece boyunca uykuyu 4-5 REM uykusu evresinden geçer; geri kalan süredeyse ağır uykunun art arda gelen farklı evreleri yaşanır. Bunlar yaklaşık olarak 90 dakikalık çevrimlerdir. Gecenin sonunda REM uykusu evreleri daha uzundur, gecenin başlangıcıysa derin uykuyu bakımından daha zengindir.

Gece boyunca uykuda 4-5 kez REM evresine girilir. Böylelikle kimse gecede 4-5 rüya görmediğini düşünmez. Unutulmamalıdır ki rüya görmekle rüyaları anımsamak aynı şey değildir. Rüyaların anımsanması için rüya görürken uyanmak gerekir. Eğer REM evresinde uyanmadan başka bir uykuyu evresine geçiliyorsa görülen rüyalar sabah kalkıldığında anımsanmayacaktır.

Yapılan araştırmalar, 24 saatte, sabaha karşı ve öğleden sonra olmak üzere iki kez vücut sıcaklığının çok az da olsa düştüğünü göstermiştir. Bu saatlerde uykuya dalma süresinin gündüz de içinde olmak üzere günün öteki saatlerinden daha kısa olduğu bilinmektedir. Yapılan bir deney şunu göstermiştir: Işıktan ve saat kavramından yoksun bırakılan, uykuyu saatlerini ve sürelerini kendi istekleri doğrultusunda belirlemeleri istenen denekler günde bir kez yerine iki kez, yoğunlukla da vücut sıcaklığının en düşük olduğu saatlerde, öğleden sonra 14:00 ile sabaha karşı 03:00 civarında uyumuşlardır.

Kimi bilim adamları öğle uykusunun saat 14:00 civarında uyumasını, uykuya dalmanın bu saatteki kolaylığı nedeniyle öneriyorlar. Yarım saatlik öğle uykusu, derin yavaş uykuyu evresi, denilen uykuyu içerir; bu da gece uykusu-

sunun 1,5 saatine eşdeğerdir.

Uykunun tanımlanması her şeyden önce beynin elektriksel etkinliğinin çözümlenmesine dayanır. İnsandan uzak türlerde sinir sistemi ve elektriksel etkinlik düzeni çok farklıdır.

Bu da insan türü için yapılmış uykuyu tanımlama ölçütlerinin çok sayıda hayvan için, özellikle de omurgasız türler için geçerliliğini kaybetmesine yol açar. Sözelimi bir böcek uyumakta mıdır, yoksa uyanık olduğu halde bazı eylemsizlik evrelerinden mi geçmektedir? Bunu anlamak zordur. REM uykusu yalnızca sıcakkanlı hayvanlarda görülür. Bütün memeli hayvanların insanla rınkine benzer uykuları vardır. Yalnızca karıncayiyenlerde ve yunuslarda REM uykusu görülmez; ancak bunlar da istisnadır. Türler arasındaki farklılık uykuyu çevrimlerinin düzeninden kaynaklanır. Uç bir örnek olarak foklar denizde uyurlar. Soluk almaya gereksinim duyduklarından uykuyu çevrimleri birkaç dakikayı geçmez. En fazla uyuyan hayvanlardan biriye aslandır. Aslanlar avlanmaktan artan zamanlarının büyük çoğunluğunu uyuyarak geçirirler.

Uykuda geçen süre türlerden türlere farklılıklar gösterir. Etçiller, otçullara göre her zaman daha fazla uyurlar. Sözelimi bir ev kedisi zamanının yüzde ellisini uykuda geçirir. Bunun nedeni aslında açıktır. Uyuyan bir hayvan tehlike içindedir ve avcılara yakalanma olasılığı daha yüksektir. Bu durum otçulların etçillere göre neden daha az uyuduğunu ve etçillerde uykunun neden REM uykusu bakımından daha zengin olduğunu açıklamaya yeter.

Horlama, uykuyu sırasında ortaya çıkan rahatsızlıklardan birisidir. Genellikle soluk alma sırasında yutak çevresindeki yumuşak dokuların titreşmesi sonucu ortaya çıkar. Üst solunum yolunun dil arkasındaki alanda daralmasıyla

la horlama artar. Horlama durumu birçok kişide sıkça görülür. Yaşın artmasıyla horlamanın görülme sıklığı artar. Genellikle sırtüstü yatarken başlar; kişinin yorgun olup olmamasına bağlı olarak da görülür. Kesintisiz, düzenli horlamanın uykuda bölünmeye neden olmuyorsa horlayan kişiye hiçbir zararı yoktur. Bu tür horlama, yalnızca horlayan kişinin çevresindekileri rahatsız eder.

Uykuyu hastalıklarından biri de uykuda solunum durmasıdır. Bu sendromda hasta, her solunum durmasının ardından 5-10 saniye süre ile uyanır; solunum durması ancak uyanarak sonlandırılabilir. Bazı solunum durmaları 10 saniyeden 1-2 dakikaya kadar uzayabilir.

Basit horlama kilo vermekle, uykuyu saatlerinden önce alkol almamakla, akşamları hafif yemekle, yüksek yastıkta yatmakla önlenabilir. Solunum durmalarının eşlik ettiği horlamaların tedavisiyse daha güçtür ve mutlaka bir doktora başvurmayı gerektirir.

Uykuyu ilgili hastalıkların en ilginçlerinden biri de uyurgezerliktir. Uyurgezerler gecenin genellikle ilk yarısında, uyuduktan yaklaşık 1-2 saat sonra kalkıp dolaşmaya başlarlar. Kimi hastalar



uykuda dolaşma her gece olduğu halde kimi-lerinde gerilimli günlerde ya da uykusuz kaldığında ortaya çıkar. Hastalar dolaşırken uyanık gibi davranırlar; odadan çıkıp merdivenleri inebilir, dışarı çıkabilirler. Öte yandan uykuda

gibidirler; sorulan soruları yanıtsız bırakırlar. Uyandırılmazlarsa kendiliklerinden yataklarına dönerler ve sabah olduğunda hiçbir şey anımsamazlar. Uyurgezerlik derin uykuyu denilen uykunun en derin döneminde ortaya çıkar. Uykuda gezme sırasında hastalar psikolojik etkilerden uzak oldukları için uyanık insanların yapamayacağı hareketleri yapabilirler. Sözelimi ince ve yüksek bir duvar üzerinde yürüyebildikleri rivayet edilir.

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Kaynak, H., Uykuyu, Milliyet Yayınları, 1998
Pasque, P., Sleeping, Benthams Books, 1993

Yer Değiştiren Genler Nereden Geliyor?

Kromozomlarda yerini değiştiren, bulunduğu yerden başka bir yere ve hatta başka bir türe geçen genler vardır. Bunların evrimde bir rol oynadıkları kesindir; fakat hangi rol? Yer değiştiren genler önemli mutasyonlara yol açabilir. Varlıkları, ait oldukları türlerin soy ağacıyla uyumsuzluk oluşturur. Değişik yer değiştiren genler arasında ne derece yakın bir akrabalık vardır? Bir süre önce karşılaştırmalı molekül analizleri yardımıyla çeşitli evrim senaryoları tasarlanabilmiştir.

Uzun yıllar bir canlının gen takımı nın(genom) değişmez olduğu sanıldı. Sanılanın aksine, değişmez değildir. Kromozomun üstünde, çoğalabilen ve yer değiştirebilen DNA parçaları vardır. Transpozon adını alan bu hareketli parçalar, 30 yıldır bilinmelerine karşın hâlâ bir bilmedirler. Yer değiştiren genleri çok çeşitli canlılarda görüyoruz: Bakteriler, meyve sinekleri (*Drosophila*), mikroskopik mantarlar, bitkiler ve insanlar. Yer değiştiren genlerin tür barajını aşabileceği anlaşıldı. Yer değiştiren genlerin bir bölümü AIDS virüsünün (HIV) ve kanser virüslerinin ait olduğu retrovirüslerdendir.

Yer değiştiren genlerin büyüklüğü birkaç yüz nükleotidden yüzlerce nükleotide kadar değişir. Nükleotid, nükleik asitlerin (DNA ve RNA) yapı taşıdır. Nükleotidler bir şeker, bir azotlu baz ve fosforik asitten yapılmıştır. İçerdikleri azotlu baza göre 5 şekilleri vardır: Adenosin (A), sitidin (C), timosin (T), guanosin (G) ve üridin (U). Yer değiştiren genler mutasyonlara neden olabilir (Meyve sineğinin göz rengi mutasyonları gibi); ayrıca DNA molekülünde, belli özellikler taşıyan nükleotid tekrarları olarak da tanınabilirler. Bu tekrarlayan nükleotid dizilerinin yaptırdığı proteinlerin amino asit sırası analizle belirlenebilir. Yer değiştiren genlerin öyle birkaç tane olduğu sanılmamalıdır; canlıların bütün genlerinin % 10-50'sini yer değiştiren genler oluşturur (insanlarda % 30'unu). Yer değiştiren genler büyük olasılıkla evrimin önemli aktörleridir. Herşeyden önce genetik çeşitlenmenin yaratıcısıdır; çünkü genlerin kromozom üs-

tünde bir noktadan ötekine geçmesi, çeşitli mutasyonlara yol açar. Örneğin meyve sineklerinde mutasyonların % 80'i genlerin yer değiştirmesi sonucudur. Bu bağlamda, Gregor Mendel'in bezelyelerde bulduğu ünlü mutasyon "buruşuk bezelyeler", bir gene yer değiştiren bir gen eklenmesi sonucudur. Bilim bir yandan genlerin nasıl bir mekanizmayla yer değiştirdiklerini ve bu olayı nelerin düzenlediğini incelerken, bir yandan da yer değiştiren genlerin türlere nasıl dağıldığını incelemekte, bir türde yer değiştiren genlerin haya-

tını ve ölümünü araştırmaktadır. Bu alanda öncü olan Amerikalı Barbara McClintock, ilk yer değiştiren genleri 1940'larda mısır bitkisinde keşfetti. McClintock'un buluşları 1970'li yıllara değin tartışmalı kaldı. Bu yıllarda yer değiştiren genler önce bakterilerde, sonra meyve sineklerinde bulundu ve *Escherichia coli* bakterisi ve mısır bitkisindeki yer değiştiren genlerin kimyasal yapısı (bazların hangi sırayla dizildiği) bulundu. Bugün yer değiştiren genler, molekül yapılarından anlaşılabilen yer değiştirme şekillerine göre gruplandırılmaktadır. Ayrıca yapılarındaki nükleotidlerin ya da yaptırdıkları proteinlerdeki amino asitlerin dizilişindeki benzerliklere göre kümeler, altkümeler ve üstkümelere ayrılmaktadırlar. Bunların büyük bir bölümü iki büyük sınıftan birine düşer: Transpozonlar ve retrotranspozonlar (transpoze olmak yer değiştirmek anlamına geldiğinden). Yer değiştiren genlerin arada bir, bir türden diğerine geçtiği de biliniyor; bu olaya "yatay geçiş" adı verilmektedir. Buna karşı "dikey geçiş" yer değiştiren genin kuşaktan kuşağa geçişidir ki bu, genetik karakterlerin normal geçiş şeklidir. Yatay geçiş nedeniyle yer değiştiren genlerin tür barajını aşabildiğinden söz edilir.

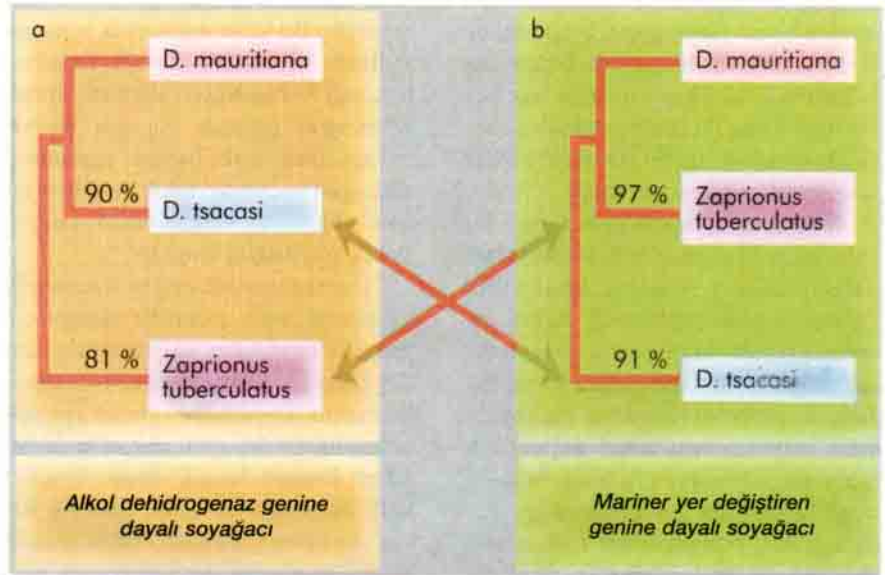
En iyi bilinen yatay geçişlerden biri, Amerika anakarasının yerel meyve sineği olan *Drosophila Williston*'nin P transpozonunun evrensel tür olan *D. melanogaster*'e geçmesidir. Bu gün bu iki türün 2907 baz çiftinden oluşan P transpozonları birbirlerinden yalnızca tek bir baz çifti bakımından farklıdır. İşe bakın ki evrimde bu iki tür birbirinden genetik olarak 50 milyon yıl



Bu meyve sineği (*Drosophila*) mutasyonlu bir soydandır. Mariner adlı genin (transpozon) yer değiştirip bir başka genle birleşmesi sonucu mutasyon olmuş ve sineğin gözleri turuncu rengi almıştır. Fakat sineğin gelişmesi sırasında mariner bazı hücrelerden atılmış, bunun sonucu olarak da gözün bazı bölümlerinde normal kırmızı renk geri dönmüştür. O halde bu sinek bir "mozaik" dir, bir diğer deyişle hücrelerinin hepsi aynı genleri taşımamakta, iki farklı genom (gen takımı) bulunmaktadır.

önce ayrılmıştır. Eğer P transpozonu 50 milyon yıldır varolsaydı, bugün bu iki türün birbirlerinden çok daha farklı olması gerekirdi. *D. melanogaster*'in 1950'den önce laboratuvarlarda incelenmiş soylarından hiçbirinde P transpozonu yoktur; açıkça bellidir ki P transpozonu *D. Willistoni*'den *D. melanogaster*'e son zamanlarda sıçramıştır. P transpozonu, Amerika anakarasından, bir yandan Avrupa ve Afrika'ya, bir yandan da Asya'ya atlamıştır. Büyük olasılıkla P transpozonunun yatay geçişi, 1950 ile 1960 arasında olmuştur. Bu yatay geçişin molekül düzeyinde nasıl gerçekleştiği bilinmemektedir.

Evrim bağlamında en çok incelenmiş transpozonlardan biri olan mariner için de aynı varsayım ileri sürülmüştür. Mariner başlangıçta bir *Drosophila*'da bulunmakla birlikte, bugün *Drosophila*'larla hiçbir akrabalığı olmayan, insanda hastalık yapan mikroskopik mantarlarda da bulunmaktadır. Bir kez daha türlerin soyağacıyla transpozonların soyağacı arasında bir uyumsuzluk dikkati çekmektedir. Mariner tipi söz konusu olduğunda, *Drosophila* cinsi ile bir başka cinsin (Örneğin *Zapri- onus*) transpozonları, *Drosophila* cinsinin farklı türlerinin; (*D. mauritiana*, *D. tsacasi* vb.) transpozonlarına göre, birbirlerine daha çok benzemektedir; bir başka deyişle iki farklı cinsin mariner transpozonları, aynı cinsin farklı türlerinin mariner transpozonlarından daha fazla birbirine benzemektedir. Oysa normalde bunun aksi olur. Bunun anlamı bir cinsden ötekine yatay geçiş olduğudur. Illinois Üniversitesi'nden



Meyve sineklerinde uyumsuz iki soyağacı.

a- Alkol dehidrogenaz (Adh) enzimi geninin değışik kimyasal yapılarında oluşunun (çok- biçimlilik ya da polimorfizm) türlerle ilişkisi. Adh geninin yapısı aynı cinsde ait iki tür olan *D. mauritiana* ile *D. tsacasi* arasında, beklendiğı gibi, % 90 benzerlik gösteriyor (DNA'daki nükleotid diziliş aynı cinsde ait iki türde % 90 oranında aynı, % 10 oranında farklı), iki farklı cins olan *Drosophila* ve *Zapri- onus* arasında, yine beklendiğı gibi, benzerlik daha az % 80 (türler birleşerek cinsleri yapar).

b- Mariner yer değıstiren geni için çokbiçimlilik (polimorfizm), Adh geninden çok farklı. *D. mauritiana* ve *Zapri- onus* iki farklı cins olduğu halde, mariner'in nükleotid yapısı bakımından % 97 benzerlik gösteriyorlar. Oysa bu iki cins 70 milyon yıl önce birbirinden ayrılmıştır; bu nedenle nükleotid benzerliğinin çok daha az olması beklenirdi. Bunun tek açıklaması olabilir: Mariner yer değıstiren geni, bir cinsten ötekine yatay geçiş yapmıştır. Aynı cinsden olan *D. mauritiana* ve *D. tsacasi*, mariner bakımından ancak % 91 benzerlik gösteriyor; yatay geçiş sonucu mariner yer değıstirici geni, iki ayrı cins arasında, aynı cinsin iki türüne göre daha fazla benzerlik gösteriyor.

Hugh Robertson'un düşündüğü gibi, büyük olasılıkla eklembacaklıların farklı türleri arasında da mariner sıçraması olmuştur.

Örneğin, kulağakaaan böceğıyle arının mariner transpozonlarının kimyasal yapısı (nükleotid bazlarının diziliş sırası) % 95 oranında aynıdır. Oysa evrimde bu iki tür birbirinden 265 milyon yıl önce ayrılmıştı. Eğer kuşaktan

kuşağı dikey bir geçiş olsaydı, mariner transpozonlarının kimyasal yapısının bu denli benzer olmaması gerekirdi. Mariner'lerin yapısının bu denli benzer oluşu, yatay geçişi göstermektedir. Karşılaştırma için şu örneğı verelim: *Drosophila*'nın iki farklı türü, ancak 70 milyon yıl önce birbirlerinden ayrılmış olmalarına karşın, alkol dehidrogenaz enziminin gen yapısı bakımından sadece % 81 özdeşlik göstermektedirler; 265 milyon yıl önce ayrılmış iki türün mariner'leri nasıl olur da % 95 oranında özdeş olabilir? Bundan mariner transpozonlarının dikey değıl, yatay geçiş yaptığı sonucu çıkar. Bu anlattığımız durum birçok değıer transpozonda da görülür.

Bu konuda en öğretici örneklerden biri Oregon Üniversitesi'nden Eric Selker ve ekibi tarafından verilmiştir. Bu, bazı mikroskopik mantarların DNA'sında tekrarlanan nükleotid dizilerinin tekrarlanmasına bağılı evrim hızıyla ilgilidir. Bu hız insanı şaşırtacak kadar büyüktür. Toprakta yaşayan mikroskopik bir mantarda tekrara bağılı nokta mutasyonu denen bir olay göz-

İki Büyük Sınıf

Yer değıstiren genler iki büyük sınıfa ayrılır: Retrotranspozonlar (sınıf I) ve transpozonlar (sınıf II). Bu iki sınıfın hem molekül yapıları, hem de yer değıstirme yöntemleri farklıdır.

Retrotranspozonlar genellikle iki gen içerirler: Gag ve pol. Bu iki gen bazı kanserleri ve AIDS'i yapan retrovirüslerde de bulunur. Gag geni virüsün genetik materyalini örten ve "kapsid" diye bilinen manto proteinlerinin yapılmasında rol oynar. Pol geniye, integras ve ters transkriptaz enzimlerini yapar. Retrotranspozonlar iki büyük alt sınıfa ayrılır: LTR içerenler ve LTR içermeyenler (LTR: long terminal repeat ya da uzun ve tekrarlanan uç nükleotidleri). Retrotranspozonlar önce bir RNA molekülü olarak kopyalanırlar; sonra bu RNA molekülü ters transkriptaz enzimi sayesinde tamamlayıcı DNA zinciri olarak kopyalanır (c-DNA kısaltmasıyla gösterilen tamam-

layıcı DNA baz sırası, sarılacağı değıer DNA zincirine uyacak şekilde sentez edilen DNA'dır). Ters transkriptaz ve integras retrotranspozonun kendisi sentez eder. Tamamlayıcı DNA (c-DNA), LTR içeren retrotranspozonlarda integras enzimi yardımıyla bulunduğu hücrenin genomuyla bütünleşir. LTR içermeyen retrotranspozonlarda bu bütünleşme başka yollarla olur.

Transpozonların yapısı çok daha basittir. Bunlar ITR (inverted terminal repeat ya da tersine tekrarlanan uç nükleotidleri) içeren molekül dizileridir. Transpozonlar çeşitli görevleri olan transpozaz enzimini yaparlar. Transpozonlar iki şekilde yer değıstirir: Kes-yapıştır ya da kopyala-yapıştır; bir başka deyişle, transpozon ya yerinden koparak başka bir gene yapışır ya da önce kopyalanır ve kopyası bir başka gene yapışır. Serbest kalan DNA'nın bir başka gene yapışmasını transpozonun transpozaz enzimi sağlar.

lemellenmiştir: Başlangıçta % 100 özdeş iki nükleotid dizisi arasında, birkaç kuşak sonra % 10-30 oranında bir fark belirmiştir. Oysa iki türde ortak bir genin % 20 oranında değişmesi için 10-100 milyon yıl geçmesi gereklidir.

Türün tarihiyle (filogenezi) ilgili bu tuhaflıklar karşısında yeni bir varsayım geliştirilmiştir: Atasal çokbiçimlilik (ancestral polymorphism). Kabul etmemiz gerekir ki bugünkü türlerin ortak atası, aynı transpozonun hafifçe farklı kopyalarını taşıyordu. Bu kopyaların hepsinin aynı atasal değişkeden (varyant) gelmesi şart değildir. Aynı türe ait DNA'larda, farklı atasal kopyalardan gelmiş transpozonlar bulunabilir. Bunun tersi de doğrudur: İki farklı türün transpozonları, aynı türe ait transpozonlardan daha fazla birbirine ben-

zeyebilir. Bu yalın usa vurma, transpozonlarda ve türlerin soyağaçlarındaki farklılığı yorumlarken dikkatli olmak gerektiğini gösterir. Bu usa vurma, transpozonların tür barajını aşabilmesi olasılığını yadsımaz; fakat bu gibi olayların sıklığını ve mekanizmasını sorgulamak gerektiğini vurgular.

Transpozonların evrimi üzerindeki çalışmalar, aynı zamanda transpozon grupları tarafından oluşturulmuş türdeş (aynı işi yapan) proteinlerin kıyaslanmasına dayanır. Bazı amino asit bölgeleri bütün bu gibi proteinlerde ortak; bunlara "motif" denir. Motifler belli bir amino asit sırası gösterir. Bazen de komşu olmayan, fakat protein zinciri üzerindeki yeri değişmez olan amino asitler vardır (DDE denilenler). Evrimsel bir yakınsama düşünülmeye-

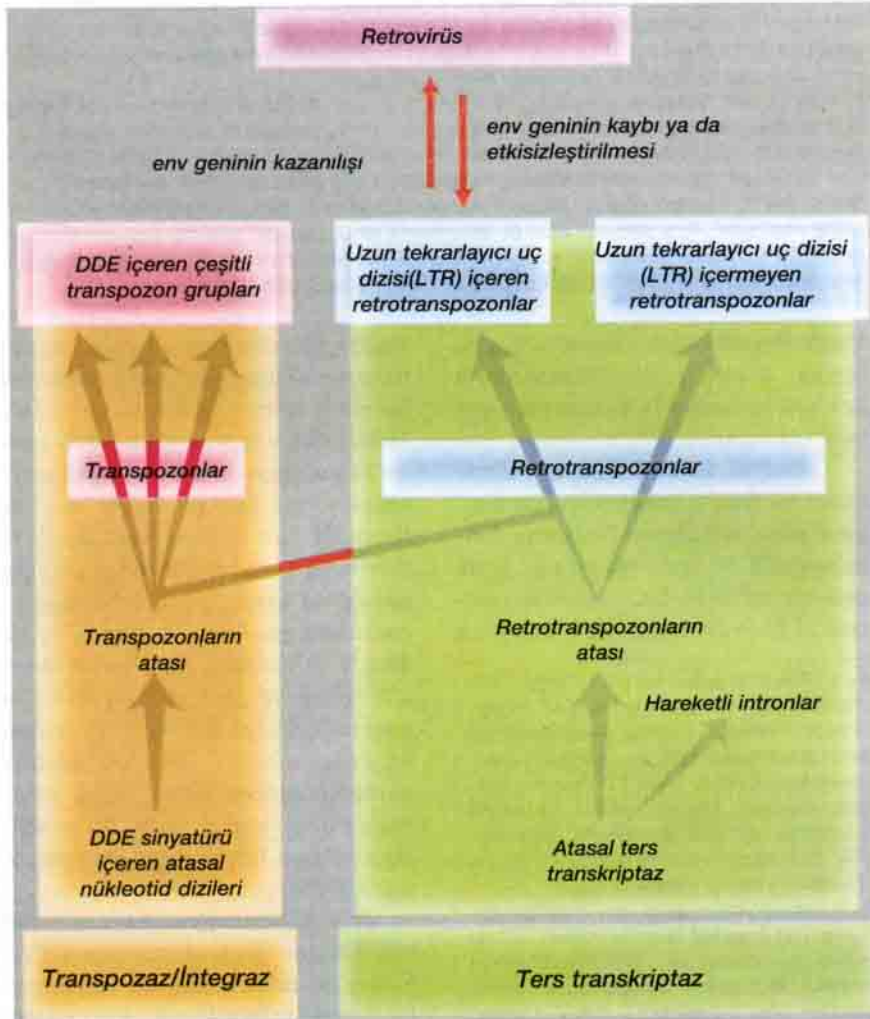
dikçe bu türdeş bölgelerin aynı kaynaktan doğduğu kabul edilmelidir. (Yakınsama, aynı ortamda yaşayan çok değişik türden canlıların, evrimsel baskılar altında ortama uyum sağlamak üzere aynı biçimi almalarına denir. Burada söz konusu olan, çeşitli proteinlerin evrim yoluyla, birbirlerinden bağımsız olarak, aynı görevi yapma özelliğini kazanmasıdır). Bu sonuncu varsayımın gerçek olma olasılığı azdır; çünkü söz konusu türdeş bölgeler görece olarak uzun olup 30-50 amino asitten yapılmıştır. Burada kuşkusuz bir atasal çokbiçimlilikle karşı karşıyayız.

Transpozonların evriminde bazı moleküler yapı benzerlikleri dikkati çeker (şemaya bakınız); bu benzerlikler beş türdür: 1) Ters transkriptaz, LTR'siz retrotranspozon ve hareketli intron (DNA'nın protein kodlamayan bölgesi) yapıları birbirine benzer. 2) Transpozon ve onun yaptırdığı enzim transpozaz, LTR'li retrotranspozon ve onun yaptırdığı enzim integraz ve retrovirüs yapıları birbirine benzer. Bunlarda DDE sinyatürü denilen üç amino asitli (D=Aspartik ve E=Glutamik asit) gruplar vardır. 3) Integraz transpozazdan ve ters transkriptaz intronlardan gelmiş olabilir. 4) Ters transkriptaz, integraz ve retrovirüslerin yapıları benzer. 5) Çok önemli bir sonuç: LTR'li bir retrotranspozon, bir zarf (env) geni kazanarak retrovirüs haline gelebilir. Bir retrovirüs bu geni kaybederek retrotranspozon haline geri dönebilir. Retrovirüsler AIDS'i, bazı hayvan tümörlerini ve insanda T hücre lösemisini yapan virüslerdir. Böylece 1980'lerde Amerikalı Howard Temin'in ileri sürdüğü varsayım doğrulanmıştır: Retrovirüsler, retrotranspozonlardan türemiş olabilir.

Elde edilen sonuçların bütünü, bir evrim senaryosunun oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Bu model bugüne kadar bilinen bütün yer değiştiren genleri kapsamamaktadır; çünkü yer değiştiren gen grupları arasında benzerlik bulmak her zaman olası değildir.

Çok sayıda yatay geçişler nedeniyle, oluşturduğumuz soyağaçlarının köklerini bulmamız olası değildir. Bütün bunlardan çıkan sonuç şudur: İlk transpozonların yapısını ve hangi canlıda bulunduklarını hâlâ bilmiyoruz.

Capy, P., Bazin, C., La Recherche, Mart 1998
Çeviri : Selçuk Alsan



Yer değiştiren genlerin evrimsel senaryosu. Buradaki soyağaçları, yer değiştiren genlerin yer değiştirmesinde rol oynayan bazı enzimlerin örneksenmesine dayanmaktadır. Sağda retrotranspozon, retrovirüs, hareketli intronlar ve ters transkriptaz gösteriliyor. Solda transpozon, LTR'li retrotranspozon ve retrovirüslerle ilgili transpozaz ve integraz enzimleri gösterilmiştir. Bu son iki enzim, DDE sinyatürü denen değişmez pozisyonda üç amino asit içermektedir. Bu şema bütün yer değiştiren genleri kapsamamaktadır; bazı yer değiştiren genlerde ters transkriptaz, diğerlerinde DDE bulunması gerekirken yoktur. Örneğin P transpozonu böyledir.

Gen Söndürücüler

Bir bitkiye gen nakli onu daha güçlü ve dayanıklı kılmak için yapılır. Nakledilen gene transgen, böyle bir bitkiye de transgenik denir. Nakledilen genin yukarısına "promotör" denen DNA parçası eklenir; bunun görevi nakledilen genin kuvvetini artırmaktır. En uygun promotör, karnabahar mozayik virüsünden elde edilen 35S'dir. Fakat 35S bazen sürprizler yaratır; transgen birdenbire etkinliğini kaybeder. Bu, öngörülemez ve önlenemez bir olaydır; kimi durumlarda kendiliğinden, kimi durumlarda da bir stres sırasında, örneğin transgenik bitki seradan tarlaya götürülürken olur. Davis'deki Kaliforniya Üniversitesi'nden Richard Jorgensen, gen sönmesi ya da gen susması (İngilizcesi "gene silencing") denen bu şaşırtıcı ve ani olayı petunyalarda meydana getirdi. Bu çiçeklere, taç yapraklara renk verici şalkon sentaz genini nakletti. Bu transgen, 35S'in kontrolü altında, bitkide doğal olarak bulunan eşini (bilimsel dille alelini) güçlendiriyordu. Ne var ki bu transgenik petunyalardan çiçekleri, beklenenin aksine, tümüyle ya da bir bölümüyle beyazlaştı.

Versailles'daki Fransa Devlet Tarım Araştırma Enstitüsü'nden (INRA) Hervet Vaucheret ekibi de tütün bitkisinde benzer gözlemler yaptı. Tütün bitkisine 35S kontrolü altında nitrat redüktaz geni nakledildi. Bu enzim bitkilerdeki nitrat özümlemesinin ilk evresini etkiler. Bu transgenin etkisiyle de bitkideki nitrat miktarı azalır (21. yüzyılda nitratsız transgenik salatalar üretilmek istenmektedir). Fakat bura-

da da bir sürprizle karşılaşıldı: Bazı tütün bitkilerinde transgen söner ve hatta kendisine eş olan geni de söndürür. Bu yaşamsal geni kaybeden bitki sararıp ölür.

Her dört olgudan birinde transgen ve doğal gen susturulur. Hücrelerin sitoplazmasında bu genlere ait haberci RNA'lar (mRNA) ya çok artar veya anormalleşir; bitki bu haberci RNA'ları hedef seçer ve onları tahrip eder. Bazı araştırmacılar bu gen sönmesi olayından yararlanırlar. Şöyle ki promotör olarak bitkiye zararlı olan bir virüsü kullanırlar, daha sonra da transgeni söndüren bitkileri seçerler. Bu bitkiler ileride bu virüsle karşılaşılırsa, onu da öldüreceklerdir. Bu şekilde İngiltere'de Norwich'teki Sainsbury Laboratuvarı'nda, Afrika'da çok büyük zarara yol açan "pirinç sarı leke virüsü"ne dirençli pirinç bitkileri oluşturuldu.

Gen söndürme olayının mekanizması nedir? 1997'ye değin gen söndürme olayının her hücrenin yalnız kendisini ilgilendirdiği sanılıyordu. İki buluş gösterdi ki gen söndürme bir hücreden ötekine geçiyordu. İlk kanıt Versailles ekibinden geldi. Araştırmacılar transgeni sönmüş bir tütün bitkisi üzerine transgeni etkin bir tütün bitkisi naklettiler; nakledilen bitkinin transgeni de etkinliğini kaybetti; hem de nakledilen dokuyla bu dokuyu kabul eden doku arasında 30 cm lik bir



Bazı tütün bitkilerine nitrat özümlemesi yapan bir transgen nakledilmesi, bitkide bulunan eş geni de etkinleştirir; bitki iyi gelişir (solda). Öteki tütün bitkilerinin kimilerinde (sağda) transgen eş geni söndürür ve bitki solarak ölür.

sap olmasına karşın! İkinci kanıt, Sainsbury Laboratuvarı'nda David Balcombe ekibindeki

Fransız araştırmacı Olivier Voinnet'ten geldi. Voinnet genç transgenik tütün bitkilerinde sönme sinyalinin yayılmasını GFP (Green Fluorescent Protein-Yeşil Flüoresans Protein) genini inceleyerek gösterdi. Bu protein, morötesi ışıktaki yeşil flüoresans ışık veren bir denizanası proteindir.

Araştırmacı, GFP geni veriliş transgenik yapılmış bitkinin alt ve genç yapraklarından biri üzerine, DNA parçası içine GFP geni eklenmiş olan *Agrobacterium tumefaciens* bakterisinin süspansiyonunu koydu; bu durumda bakteri DNA'sının belli bir bölümü bitki DNA'sı ile yer değiştirmektedir. Yaprakta bir GFP fazlalığı oluşmuş böylece yaprak aşırı parlamaya başlamıştır; çünkü, nakledilen gen, transgenik bitkideki parlamaya yapıcı GFP transgenine eklenmiş olmaktadır. Buraya değin her şey mantığa uygun. Şaşırtıcı olay suydı: Yaprğa GFP geni eklenmesinden on beş gün kadar sonra, bitkinin üst yapraklarındaki parlamaya durmuştu. GFP eklenen yaprakta oluşan aşırı GFP sinyali demek ki bütün bitkiye yayılmış ve eş transgeni söndürmüştü.

Voinnet gösterdi ki bu süreç sırasında yalnız ve yalnızca GFP'nin haberci mRNA'ları tahrip olmuştur. Yapısı bilinmeyen özgül sinyal bir RNA olabilir; bu RNA, hedef olan haberci RNA ile melezleşmektedir. Botanik ve tarımda devrim yaratacak bir buluş. Artık bir genin görevini anlayabilmek için, GFP modeline uyarak onu transgenik bir bitkide söndürmek yetecektir.

Moinet, M.-L., Science et Vie, Nisan 1998
Çeviri: Selçuk Alsan



Morötesi ışıktaki incelendiğinde, GFP (Green Fluorescent Protein) geni nakledilmiş bazı transgenik tütün bitkisi yaprakları yeşil flüoresans gösterir. Soldaki bitkinin bir yaprağına bir GFP geni daha eklenip GFP aşırı dozu yaratılıyor. Bilinmeyen bir sinyal bitkinin her yanına dağılıp transgeni söndürüyor. Bu yapraklarda yeşil renk soluyor ve klorofilin morötesi ışık altındaki rengi olan kırmızı beliriyor.



Bazı petunyalarda taç yaprakların rengini kuvvetlendirmek için gen nakli yapıldığında, bir çelişki olarak akşın (albino) çiçekler oluşur.

Transistörün Geleceği

"Hız, daha fazla hız" sabırsız bilgisayar kullanıcısının bitmek tükenmek bilmeyen isteğidir. İşlemcinin hükmettiği bir dünyada hız herşeydir. Güçlü bilgisayarlara olan açlığını gidermek için tasarım mühendisleri egzotik çözümlerin her çeşidinden yararlanmanın yollarını arıyorlar: Kuantum mekaniğinin tuhaflıklarını kullanmak, parlak lazer ışını demetleriyle veri yollamak ya da yongaları mutlak sıfıra kadar soğutup kullanmak gibi. Ancak veri işleminin önünü açacak en son numarayı şu ana kadar kimse düşünememişti: Bilgisayar yongalarının içindeki elektron akımlarından vazgeçip, onların yerine dalgaları kullanmak.

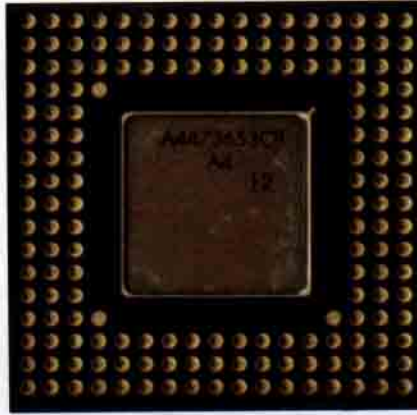
New York'da Rensselaer Polytechnic Enstitüsü'nde (RPI) fizikçi Michael Shur bu fikri araştıran bir gruba başkanlık ediyor. Amaçları terahertz (10^{12} hertz) aralığında frekansa sahip elektrik sinyallerini işleyebilecek küçük parçalar yapmak. Bu frekanslar, günümüz mikro elektronik parçalarıyla ulaşılabilecek frekanslardan çok çok daha yüksek. Aslında araştırmacıların bu yüzden kızıl altı optik alanına ait bölgeye de el atıkları söylenebilir. Dahası, bu aygıtlar çok yüksek hızda veri işlemeden daha fazlasını da yapacaklar. Aygıtlar çok az miktarlardaki uyuşturucu, zehir ve patlayıcı maddeleri belirleyebilecek birer duyarlı algılayıcı gibi de davranabilecekler. Ayrıca giysinin altını ve duvarların arkasını görebilen yeni bir kameranın da temelini oluşturacaklar.

Araştırmacıların baştan kendilerinin de kabul ettikleri gibi, geleneksel yarı iletkenler aygıtlar için geçerli olan kuramların ve tasarım araçlarının işe yaramamaya başladığı, tamamen bilinmeyen bir alana adım atıyorlar. "İki çok zorlu alanın arakesitinde çalışıyoruz", diyor Shur. "Biri mikron altı aygıtlar yapmak, diğeri de birçok kişi için yeni olan terahertz frekans aralığında çalışmak."

Aslında bilgisayar yongaları elektronik açık/kapalı anahtarları gibi davranan, transistörlerin karmaşık

bir düzenlemesinden başka bir şey değildir. Bir yonganın ulaşabileceği en yüksek hız, bu anahtarları hangi hızda açıp kapatabileceğinize bağlıdır. Bu, sonuç olarak elektronların taşıdığı sinyalin aygıtın bir tarafından diğer tarafına (sinyallerin elektronların sürüklenmesinden çok daha hızlı hareket edebildikleri sıradan bir iletkende, klasik akım yönünün tersine) geçtikleri süreye bağlıdır.

Shur ve meslektaşları bu hız sınırını aşmanın bir yolu olup olmadığını araştırıyor. Araştırmacılar transistörler sürekli küçüldükçe, içinde hareket eden elektronların akışkan benzeri bir plazma oluşturdıkları sonu-



cuna varmışlar. Bir plazmanın içindeyse, ağır ağır hareket eden elektron akımlarından çok daha hızlı olan dalgalar üretilip iletilebilir. Araştırmacılar içinde plazma-dalgalarının hareket ettiği küçük transistörlerin bulunduğu bilgisayarların, işlem hızını 100'e katlayabileceğine inanıyorlar.

Bugünkü bilgisayarların içindeki transistörlerin % 95'i, açık ve kapalı durumları arasındaki geçiş için elektrik alanına dayanan, alan-etki transistörleri (FET) kullanır. Her bir FET'in elektron zengini yarı iletken malzemenin alanlarını bağlayan iki temas noktası vardır: Kaynak ve akaç (drain). Bunlar elektron yönünden noksan (yani pozitif yüklü) yarı iletken yapılmış olan bir kanalla ayrılmışlardır. Kapı adı verilen üçüncü bir temas noktası aygıtın tepesinde bulunur, ancak ince yalıtkan bir kat-

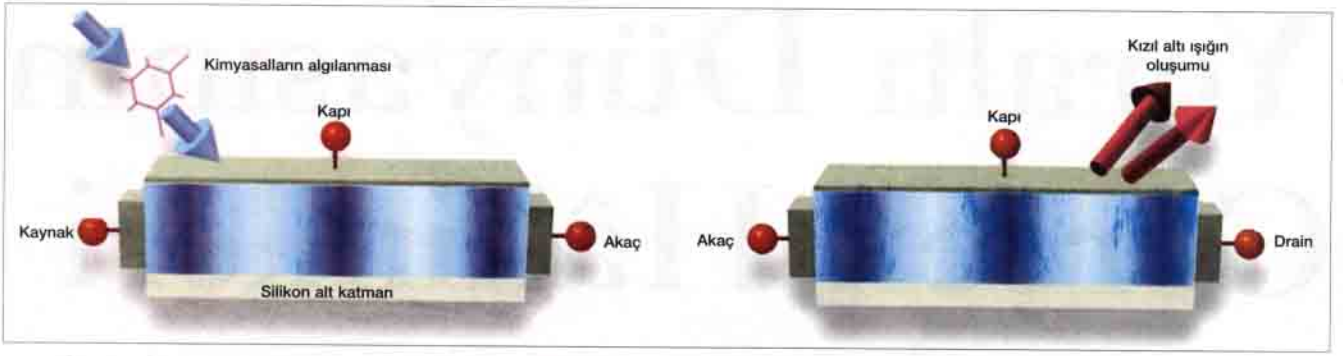
manla kanaldan soyutlanmıştır. Kapı üzerine konan, (Bias olarak bilinen) küçük bir yük transistörün içinden geçen akımın açan bir elektrik alan üretir. "Kapıya pozitif bir potansiyel farkı uyguladığımızda elektronlar kanala koşar ve kaynakla akacı birbirine bağlarlar. Bu da transistörün açık halidir," diye açıklıyor Shur. "Kapının potansiyel farkı negatif ya da sıfır olduğunda kanalda hiçbir elektron bulunmaz. Bu da kapalı durumudur."

Bu iki hal dijital hesaplamaların temelini oluşturan birleri ve sıfırları meydana getirir.

Transistörün bir halden diğerine geçiş hızı, her bir saniyede işlemcinin ele alabileceği toplam hesaplama sayısını sınırlar.

Bugüne kadar transistörleri hızlandırmaya çabalayan elektronik mühendisleri en temel çözümü seçmişlerdi: Aygıtı küçültüyor, böylece de tembel elektronlar çok uzağa gitmek zorunda kalmıyorlardı. Bugünün transistörleri genellikle 0,25 mikrometre boyuttadır. Yaklaşık 1000 tanesi bir insanın saç telinin çevresini sarabilir. Gelecekte aygıtlar 0,1 mikrometre ya da daha küçük boyuta bile düşebilir. Ancak Shur ve ekibi bu küçülmenin sadece kısıtlı bir performans artışı getireceğine inanıyor. Shur'la birlikte RPI'de çalışan James Lu, kuantum gürültü gibi temel problemlerin bu yaklaşımı kısıtlayacağını söylüyor. Tabii başka zorluklar da var: Bu kadar küçük transistörleri birleştirecek olan bağlantıları yapmak da çok büyük bir sorun.

Yarı iletken fizikçileri bugünkü transistörlerin içindeki elektronları ideal gaza benzer olarak tanımlıyorlar: Elektronlar, aygıt içinde sürüklenen, rastgele birbirleriyle çarpışan soyutlanmış parçacıklar gibi davranıyorlar. Ancak Shur, transistörler bir araya getirilip küçültüldükçe, belli bir miktar hacim kaplayan malzemedeki elektronların sayısının, tamamen farklı bir şekilde davranacakları bir noktaya yükseleceğini hesaplamış. Shur bu noktadan sonra elektronların gaz gibi davranmayacakları



nı söylüyor. Bunun yerine bir akışkanını andıracaklarını ve bu akışkanın davranışının plazma-dalga oluşumunun anahtarı olacağına inanıyor.

Shur ve meslektaşı Michel Dyakonov bu elektron akışkanının tıpkı sıg bir kanalda hapsolan su gibi davrandığını bulmuşlar. Suyu bir uçtan itin; sonuçta dalgalar kanalda uzunlamasına tek tek su moleküllerinin hareketinden daha hızlı hareket eder. Plazma dalgalarının sinyal iletimi için kullanmanın da benzer bir avantajı var: Plazma dalgaları bir tek elektronun hareket edebileceğinden çok daha hızlı hareket eder. "Elekttronlar bir transistörün içinde saniyede 10^5 metre hızla sürüklenirler, ancak bir plazma dalgası için 10^6 metre ya da daha fazlasını bekleyebiliriz," diyor Shur. Sürüklenen elektronlara dayanan aygıtlar 400 gigahertze kadar işleyebilirler diye de tahmin ediyor Ancak ona göre plazma-dalgalı aygıtlar 20 kez daha hızlı (10 terahertze yaklaşan frekanslarda) çalışabilirler.

Peki bu dalgalar nasıl yaratılacak? Şanslıyız ki, çok zor değil. Hemen her devrede rastgele elektriksel osilasyonlar kendiliğinden başlayabilir; büyüyeceği mi yoksa sönüp gideceği mi ise bağlantıların uzunluğu ve devreyi oluşturan parçaların doğası gibi değişkenlerce belirlenir. Böylece, dikkatlice tasarlanmış bir transistör, özel olarak hazırlanmış kaynak ve akacı ve de hassas şekillendirilmiş kapı teması ile terahertz frekanslarında plazma dalgaları ile rezonansa girecektir. Bu frekans transistör kanalının uzunluğu ve kapı temas noktasındaki bias voltajına bağlıdır. Bu bias çok önemlidir. Bias, transistör kanalının içindeki elektron akışkanının şeklini denetleyerek, aygıtın destekleyeceği rezonansları değiştirir. Kapı biasını değiştirecek olursa-

nız, rezonans frekansı kayar. Bu da plazma-dalga aygıtlarının detektör olarak kullanımının anahtarıdır. Farklı moleküller kızıl altı ışığı farklı frekanslarda ve farklı derecelerde soğururlar. Bir gazın içinden geçen terahertz frekansında geniş bir spektrum bandında parlayan bir kızıl altı ışık, moleküllerin bazı frekansları soğurarak, kayıp bantlar oluşturduğu bir "parmak izini" taşır. Bu soğurulma spektrumu gazın içinde ne gizli bulunduğunu tam olarak belirleyecektir.

Shur'un öngördüğü aygıt, moleküller parmak izlerini, plazma dalgalarını etkileme şekline göre algılayacak. Yarı iletken materyale ulaşan her ışık transistör kanalında soğurulur ve elektrik alanı bias potansiyel farkının üstüne eklenir. Bu, aygıtın çıkışından ölçülen, belli frekanstaki plazma-dalgalarını uyarır. "Bir radyo alıcısı gibi," diyor Shur. Transistör kapısının üzerindeki bias değiştirilerek detektörün belirli kızıl altı bantlara bakması sağlanabilir. Dahası, transistörün çıkışı ölçülürken, bias potansiyel farkını taramak, algılayıcıyı bir minyatür spektrometreye dönüştürür.

Shur'un ilk önceliği bu algılayıcılardan birini yapmak; plazma-dalga detektörü mevcut yüksek frekanslı detektörlerden 10 000 kez daha duyarlı olması gerektiğini söylüyor. "Aygıtlar farklı organik moleküllerin çok çok küçük konsantrasyonlarını ölçecek ve bu moleküllerin ne olduklarını hassas bir şekilde tanımlayabilecek." Bu yüksek duyarlılığın nedeni aygıtın içinde rezonans halindeki plazma dalgalarında yatıyor. "Gelen bir sinyalle âhenk içinde olan bir sistem gibi," diyor. "İyi tasarlanmış bir konser salonunda ses nasıl yankılanırsa, bu dalgaların da bir rezonans oyunu var; bu durumda

ise transistörün kendisi. Bu rezonanstaki en küçük değişiklikler kolaylıkla fark edilebilir.

Tüm bunlar aygıtı sadece birkaç molekül patlayıcıyı ya da başka başka kimyasal maddelerden oluşan bir çorba içindeki zehirli maddeyi algılayabilecek kadar hassas yapacak. Shur'a göre bu derecedeki bir hassasiyet, algılayıcıyı çevreyi incelemek için de kullanılmaya uygun hale getiriyor. Aygıt çok küçük konsantrasyondaki, klor monoksit gibi çevre açısından zararlı gazları da tanıyabilir. Plazma-dalga detektörü, var olan yüksek frekans detektörlerinin kullandığı enerjinin yüzde birini kullanacağı için enerji yönünden de fazlasıyla verimli olacak.

Detektörü başka plazma-dalga aygıtları izleyecek. Bunların ilki ayarlanabilir kızıl altı ışıma yayan bir osilatör olacak muhtemelen. Kapıdaki potansiyel farkını değiştirmek frekansı da değiştirecek. Shur bu aygıtın bir flüte benzediğini söylüyor. Bir tek girişi var, ancak valfler kapatılarak pek çok farklı frekansta çıktı elde edilebiliyor. Transistörler bu sinyalleri küçük antenler sayesinde çevreye yayacaklar.

Bu aygıtların hiçbirisi henüz gerçekleştirilmemiş olsa da, Shur ve ekibi başarılı olacaklarından eminler. Ekip daha şimdiden 0,15 mikrometre galyum nitrit FET'den daha karmaşık bir şey kullanmadan, gigahertz aralığında plazma dalgaları üretmiş.

Shur önündeki zorlu engellerden hiç korkmuyor. "Yeni fikirler çok önemlidir," diyor. Hiçbir inceleme aracının bulunmadığı hızlarda çalışan devreleri nasıl inceleyeceği sorulduğunda: "Bu bir meydan okumadır. Ama teknoloji her zaman bir meydan okuyuştur" diye yanıt veriyor.

Paul Marks, New Scientist, 7 Mart 1998
Kısaltarak Çeviren: Murat Maga

Yeraltı Dünyasının Gerçek Hâkimleri

Gezeğenin yüzeyindeki tüylü kısmı soyarsanız ya da okyanusları sifonlayıp suyunu boşaltırsanız, sonra da yüzeyin çok altında bir sonda yaparsanız inanılmaz bir dünya keşfedersiniz: Dünya içinde bir dünya. Dünya'nın derinliklerindeki bu karanlık biyosferde (üzeyinde yaşam bulunan bölgeler) akla, hayale gelmeyecek yaşam biçimleri, çok zorlu biçimde varlığını sürdürüyor. Isı, basınç ve ağırlıktan hoşlanan garip yaratıklara özgü yaşam biçimleri bunlar. Bu mikroorganizmalar, ilk bakışta yukarıdakilerden pek de farklı değildir. Ancak bunların varlıkları bile, Dünya'nın iç kı-

sımlarında yalnızca çok büyük fiziksel kuvvetlerle kimyasal olayların hüküm sürdüğü, yaşamın bulunmadığı biçimindeki düşüncelerimizi değiştirdi. Bunun yanı sıra, Dünya'nın derinliklerinde birtakım mikroorganizmaların yalıtılmış olarak yaşıyor olması, başka gezegenlerin yüzeylerinde olmasa bile derinliklerinde yaşamın bulunma olasılığını artırıyor.

Derin biyosfer ya da kilometrelerce aşağıya kadar uzanan bir dünya düşüncesi gerçekte daha çok yeni. Yüzyılımızın büyük bir bölümünde mikrobiyologlar, bakterilerin toprak yüzeyinden ya da okyanus tabanının

dan ancak 1,5 m derinliğe kadar yaşadığına inanıyorlardı. Nitekim jeologlar derin kazılarda bakterilere rastladıklarını öne sürdüklerinde, mikrobiyologlar o bakterilerin kazı aletleriyle yüzeyden taşınmış olacağını savunuyordu. Kimi jeokimyacılar da yerkürede, mikroorganizmaların yaptıklarına benzeyen birtakım değişimlerin oluştuğunu belirttiler ve bunda ısrar ettiler. Ancak hiç kimse nedenini ortaya koyamadı.

Öteden beri Dünya'nın derinliklerinin canlılar için pek uygun ortamlar olmadığı sanılıyordu. Aşağılara gidildikçe, içerideki radyoaktif bölge, üzerindeki tabakayı ısıttığından sıcaklık yükselmekteydi. Bu doğrultuda oluşmuş yaygın görüşe göre, mikroorganizmalar yüzeye yakın bölgelerde gömülü herhangi bir organik artığı çabucak tüketiyordu. Daha derin kısımlarsa besin yönünden zayıf olmalıydı. Ama en inandırıcı kanıt, bu organizmaları bulmaya çalışanların hiçbir sonuç elde edemeyişiydi. Ne var ki kimi gelişmeler, "steril yeraltı bölgesi" düşüncesinin bir anda yıkılmasına yol açtı. Amerika'da insanlar yeraltı suyu yataklarındaki suların temizliğinden kaygı duymaya başladılar -çünkü nüfusun yarısı içme suyunu kuyulardan sağlıyor. Bu yüzden bunların kirlenmesinden korkuluyordu. Ayrıca ABD Enerji Bakanlığı da nükleer atıkları, yeraltındaki kayalık mağaralarda depolamayı düşünüyordu. Dolayısıyla, varillerden sızabilecek nükleer atıkların hareketini etkileyebilecek ya da yeraltı sularının kimyasal yapısını değiştirebilecek mikroorganizmaların böylesi derin kesimlerde yaşayıp yaşamadıklarını bilmek, büyük önem kazanıyordu elbette. 1987'de ABD Enerji Bakanlığı, Yüzeyaltı Bilim Programı'nın bir parçası olarak, Güney Carolina'da



Savannah Irmağı kenarındaki nükleer tesislerin altında kalan tortul kayalarda, üç delik açtı. Mikrobiyologlar da bakterileri saptayabilecek yeni tekniklerle donatıldı. Mikroorganizmaları izole edip kültür üretmeseler bile artık nükleik asit sondaları ve DNA'ların parlamasını sağlayan floresan boyalar kullanarak var olduklarını gösterebiliyorlar. Okyanus ortasındaki denizaltı sırtlarında bulunan sıcak deliklerde araştırmalar yapan denizbilimciler (oşinograflar) de 113°C sıcaklığa kadar canlı kalabilen bakteriler keşfederek bir efsaneyi daha rafa kaldırdılar. Savannah Irmağı kenarındaki deliklerden çıkarılan örnekler, yüzeyaltında -en azından en derin deliğin erişebildiği 500 m derinliğe kadar- yaşam bulunduğuna ilişkin tartışılmaz kanıtlar ortaya koydu. O günden beri mikroorganizmalar, yalnızca tortul kayalarda değil, erimiş mağmanın soğumasıyla oluşan granit ve bazalt gibi kayalarda bile, her yerde görülür oldu.

Denizlerde de durum pek farklı değil. Okyanus tabanlarından alınan 750 m derinliğe değin erişen tortu örnekleri de daha başka yaşam izleri taşıyor. Bu araştırmaları yapan Bristol Üniversitesi'nden mikrobiyolog John Parkes "Araştırmalarımızın sınırlarını zorladığımızı sandık ama eldeki bütün örneklerde şaşırtıcı derecede yoğun nüfuslu mikroorganizmalar bulduk" diyor. Okyanus tabanındaki bazalt kayalarda yaşam izleri arayan, Oregon Üniversitesi'nden jeolog Martin Fisk, "Bakterilerin 100'nin altındaki sıcaklıklarda hemen her yerde yaşadığı sonucuna varabilirsiniz. Bu da yer kabuğunun çok büyük bir kısmı demek" diyor.

Yaşam için tek sınırlayıcı etmen sıcaklık olsaydı, biyosfer 5-10 km aşağılara kadar genişlerdi. Ama mağmatik kayalarda yaşam, yalnızca çatlakların içinde bulunur. Kayaların katı kısımlarında hiçbir şey yoktur. Öte yandan, tortularda yaşam her yerdedir, gözenekleri istila etmiştir. Bazı araştırmacılar, bir gram tortuda 100 milyon organizma saptadı. Atlantik'te, Pasifik'te ve Akdeniz'de, 15 noktadan alınan örneklerde, Par-

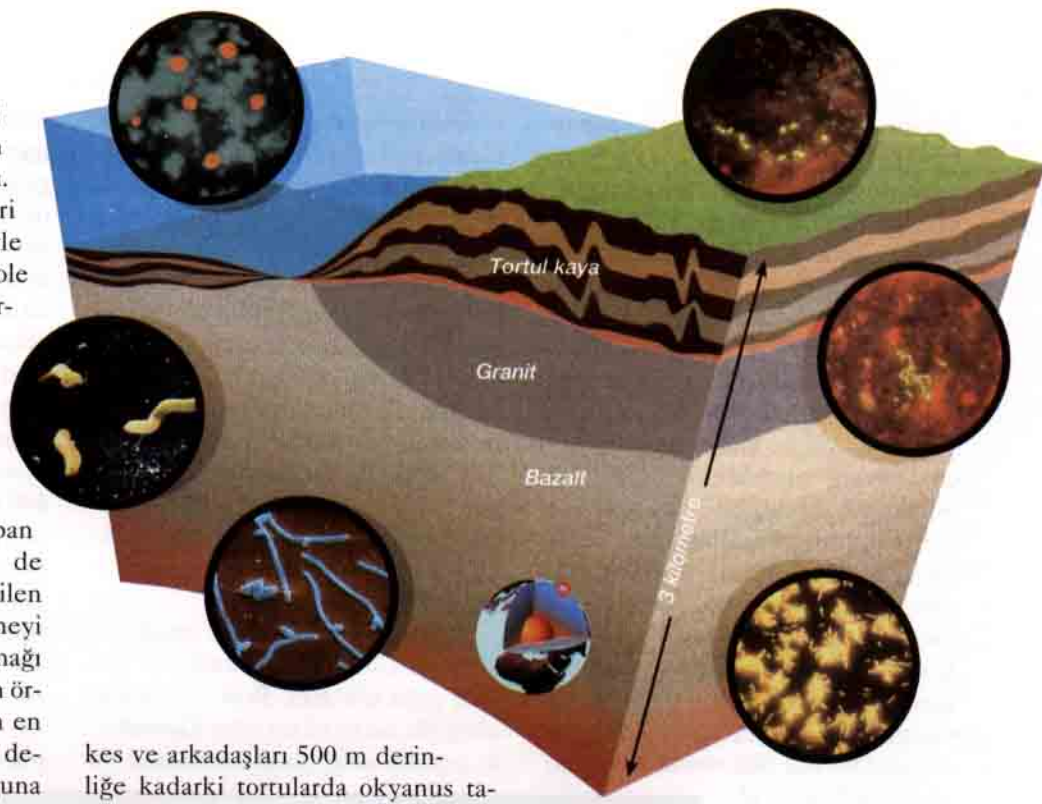
kes ve arkadaşları 500 m derinliğe kadarki tortularda okyanus tabanındakinin onda biri dolayında biyokütle buldular.

Her yerde boy gösteren mikroorganizmalar aynı zamanda büyük bir çeşitliliğe de sahip. Florida State Üniversitesi'nden mikrobiyolog David Balkwill, Savannah Irmağı örneklerinde on binin üzerinde sayıda farklı mikroorganizma bulunduğunu tahmin ediyor. "Şimdiye değin yalnızca 400 türün özelliklerini belirleyebildik ama yaklaşık 40 farklı cins bulunuyor" diyor. Balkwill'e göre bunlardan çoğu bilinen cinslere ait ama görünüme göre yeni türler. Küçük bir bölümüyse, bilinen herhangi bir cinse uymuyor ve belki de olağan dışı. Bazıları da bilinen cinsten ama yaşadıkları kayaların ya da çamurların içinde bulunduğu koşullara garip uyum özellikleri geliştirmiş.

Tıpkı yeryüzünde olduğu gibi, yeraltında da kendi özgün topluluklarını barındıran farklı yerleşim bölgeleri bulunuyor. "Pek çok ayrı yerde bazı ortak türlere rastlıyoruz ama nem miktarına, besin çeşidine ve ortamın kumlu ya da killi olmasına bağlı olarak bazı farklılaşmalar oluyor" diyor Balkwill.

Derin biyosferde, bakterilerden başkaları da yaşıyor: Protozoa biçimindeki daha gelişmiş canlılar. Çoğunluğu, mineral parçacıkları arasındaki boşluklarda dolaşıp, bakteri topluluklarında beslenen 2-3µm boyunda kamçılı canlılar.

Protozoalar, bakterilerle besleniyor. Peki bakteriler yaşamlarını nasıl sürdürüyor? Bu, tümüyle yaşadıkları bölgeye ve oradaki kimyasal maddelere bağlı. Tortularda ve tortul kayalarda yaşayanlar, organizma artıklarıyla besleniyor. Kükürt, demir ve manganezin oksitlerinden de oksijen ve enerji sağlıyorlar. Mikrobiyolog Jim Frederickson "Fizyolojileri, içinde yaşadıkları ortamla örtüşüyor" diyor. Oksijensiz ortamda yaşayan bakteriler, karmaşık organik maddeleri aşama aşama kırıp basitleştiren birbirine çok bağlı bir ekip gibi çalışır. Bir bakterinin attığı, ekibin öteki üyeleri için besin oluşturur. Derinlik arttıkça organik madde miktarı da giderek azalır ve sonunda hiç kalmaz (en azından şimdilik böyle olduğu kabul ediliyor). Parkes ise "Gömülü organik maddelerde yaşamlarını beceriklice sürdüren bakteriler bulabileceğimizi ama organik maddelerin seyrekleşmesiyle bakterilere de rastlayamayacağımızı düşünüyordum. Ama birçok bölgede derinlikle birlikte hareketliliğin de arttığını gözledik" diyor. Bunun üzerine Parkes, derinliklerde daha sıcak olan ortamı taklit etmek amacıyla, okyanus tortularını ısıtmış. Isıtılan tortuların kimyasal analizleri sonucunda, sıcaklığın artmasının bir çeşit organik asit olan asetatın artmasına yol açtığı anlaşılmış. Birçok



bakteri türü, asetatın yapısını bozup kendileri için gerekli olan karbonu ve enerjiyi alıyor. "Bu artış tam bir sürpriz. Eğer bu yaygın bir süreçse, derinlik ve de sıcaklık arttıkça enerji kaynakları daha iyileşecektir. Asetat üretimini bakterilerin yapıyor olması bile mümkün; çünkü ısıtılmakla daha çok karmaşık organik madde daha iyi sindirilebiliyor.

Besin olarak kullandıkları mevcut organik maddelerin büyük bir bölümünü kendileri üretmelerine karşın bu organizmaların ve toplulukların gerçekte yüzeyle bir bağlantıları var: Organik maddeler, binlerce hatta milyonlarca yıl öncesine ait bile olsa, güneş enerjisinin ve fotosentezin ürünüdür. Ancak magmatik kayalardaki bakteriler, yüzeyle böylesine zayıf bir bağ bile olmadan yaşamalarını sürdürüyor olmalı çünkü magmatik kayalarda gömülü herhangi bir organik madde bulunmaz (belki çok çok uzun yıllar önce yüzeyden yalıtılmış bir miktar suyun içinde kalan çok az bir miktar). Bu yüzden, Washington Eyaleti'ndeki Columbia Irmağı Havzası'ndaki bazalt kayalarda çalışan araştırmacılar, eser miktarda organik maddenin destekleyebileceğinin çok ötesinde gelişmiş bakteri toplulukları bulunca çok şaşırmış. Bu buluşla birlikte çok önemli bir durum ortaya çıkıyor. Bazı bakteri türleri, kayalarda çözünmüş olarak bulunan hidrojeni ve karbon dioksitteki karbonu kullanarak kendi organik bileşiklerini üretiyor; bu üretim sırasında metan da açığa çıkıyor..

Bu bakteriler de, yeryüzündeki bitkiler ve denizlerdeki bitkisel planktonlar gibi, yeraltı dünyasının temel üreticileri. Öyle ki bu ekosistem, yeryüzünden ve güneş enerjisinden tümüyle bağımsız olabilen yegane ekosistem. Varlığını sürekli olarak koruyabilir.

Derin biyosferde yaşayanların besin elde etmede kullandıkları çeşitli ve yenilikçi yöntemler, bu den-

li uzun süre dış dünyadan kopuk olarak yaşamlarını nasıl sürdürebildiklerini açıklıyor. Tortularda ya da tortul kayalarda yaşayan bakteriler büyük bir olasılıkla yüzeyden geldi. Üzerlerinde yeni tabakalar oluştuğunda da daha derine gömüldüler. Princeton Üniversitesi'nden Jullis Onstott, Güney Afrika'da Witwatersrand'deki altın madeninin dibindeki bakterilerin 2 milyar yıl önce yüzeyden yalıtılmış olduklarını ileri sürüyor. Magmatik kayalardakilerse, çatlaklarda ilerleyen yeraltı suları tarafından milyonlarca yıl önce yine yüzeyden taşınmış olmalı.

Bulunan bakterilerin canlı olduklarından kimsenin kuşkusu yok ama çoğu ölü gibi. Belki de birkaç yüzyılda bir kez üriyorlar. Genellikle çok kıt olan besin maddeleri ve



açlık sınırında bir beslenme düzeni, yaşamlarının da yavaş olmasına yol açıyor. New Mexico Maden ve Teknoloji Enstitüsü'nden Tom Kieft "Uzun ömürlü organizmaların metabolizma hızları yavaş oluyor ve kaynaklarını da tutumlu kullanıyorlar" diyor. Organizmalar, depoladıkları polimerleri metabolize ederken, cüceleşme süreci olarak bilinen bir süreç geçirerek küçülüyor. "Yeraltının derinliklerinde yaşayan organizmaların çoğunluğu çok küçük" diyor Kieft. Mikroorganizmaların yaşını tahmin etmek mümkün olmadığı için, bu şekilde yaşamayı daha ne kadar sürdürebileceklerini kimse bilemiyor.

Dünya'nın iç kısımlarında başka bir biyosferin varlığının anlaşılması, doğal olarak Dünya dışı yaşam ara-

tırmalarını da etkiledi. Yaklaşık 3,8 milyar yıl önce, Dünya daha çok gençken, çok büyük miktarda bakteriye ev sahipliği yapıyordu. O dönemde çok sayıda dev göktaşı yağmurunun ve öldürücü morötesi ışınların etkisi altındaydı. Bazen bir göktaşı çarpması o kadar korkunç şiddette oluyordu ki ortaya çıkan ısı yeryüzeyini kavurarak yüzeydeki yaşamı sona erdiriyordu. Ama yaşam yeniden belirliyordu. Parkes ve birçok bilim adamına göre yüzeyde yaşam olmadığı bu dönemde, yüzeydeki koşullar uygun hale gelene değin yaşam yeraltının derinliklerinde sürmekteydi. Eğer böylesi bir olay Dünya'da olduysa neden başka gezegenlerde de olmuş olmasın? İleride Mars'a seferler düzenlemeyi planlayan NASA bu konuyu gözö-

nünde bulunduru-
yor. Ayrıca NASA'da, Jüpiter'in dış uydularından Europa'nın buzdan yüzeyinin altında nelerin yattığı da merak ediliyor. Bugün için Mars yüzeyi yaşama elverişli değil. Bu nedenle, NASA'ya göre Mars'ta yaşam izleri -bugüne ya da geçmişe ait- bulabilmek için, yeraltına bakılması gerekiyor. Mars yüzeyinin bu-

günkünden daha sıcak olduğu dönemlerde yaşam ortaya çıkmışsa, yüzey koşullarının kötüleşmesiyle yeraltına çekilmiş olabilir. Eğer gerçekten böyle olduysa, en azından geçmişteki yaşamın izlerini taşıyan fosiller olmalı. Mars'tan örnekler toplama projesinde NASA'ya yardımcı olan Onstott, "Bakterilerin yeraltının derinliklerinde uzun yıllardır sürdürdükleri yaşamın, gelecekteki Mars araştırmalarında önemli etkileri olacak" diyor. Mars yüzey araçlarından üçüncüsü (Mars Lander) 2002'de Kırmızı Gezegen'e indiğinde yüzeyin 5 cm altına kadar kazıp araştırmalar yapacak. "Çok az ama bu bir başlangıç" diyor Onstott.

Stephanie Pain, "The Intraterrestrials",
New Scientist, 7 Mart 1998
Çeviri: Çağlar Sunay

Dünya'yı Fetheden İnsan

Yıllardır insanbilim, taşılabilim, kazibilim uzmanları ve genetikçiler modern insanın başlangıcını tartışıyorlar. Bunlardan kimi araştırmacılara göre Homo sapiens sapiens dünyanın birçok noktasında birden belirmiş, diğerlerine göreyse önce Afrika'da doğmuş, göçlerle dünyaya yayılmıştır. 1998 Nisan'ında Adem'in Afrika'da doğduğunun yayımlanması, bu ikinci olasılığı güçlendirmiştir. Böyleyken bütün bilim adamlarının üzerinde anlaştığı nokta şudur: Homo sapiens sapiensin atası olan Homo erectus Afrika'da doğmuş ve sonra diğer anakaralara göç etmiştir. Peki, sonra ne oldu? Bu Homo'lar nasıl bir evrim geçirdi? İnsanlar bütün dünyaya nasıl yayıldılar? Birinci varsayım insanın "çok bölgeli" başlangıcıdır: Bugünkü toplumların hepsi, çok sayıda yöresel evrimin sonucudur. Bir başka deyişle hepimiz dünyaya dağılmış ve çeşitli bölgelerde yerleşmiş olan Homo erectus'un soyundan geliyoruz.

Genetik bilimindeki yeni çalışmalar bu modelle gelişmektedir. Bunlar "Afrika'dan dışarı" varsayımını doğrulayıcı yöndedir; modern insanın tek bir beşiği vardır: Afrika. Yalnızca 500 kadar avcı-toplayıcı öteki anakaralara göç etmiş, göç edenler de gittikleri yerlerde yerleşik eski toplumların yerini almıştır.

Bu uzun yürüyüş on binlerce yıl sürmüştür. 100 000 yıl önce göç eden ilk boy, Doğu Afrika'dan Süveyş bölgesini aşarak Batı Asya'ya yerleşmiş-

tir. Bir başka grup yine Doğu Afrika'dan Yemen'e ve oradan da Güneydoğu Asya'ya yayılmıştır. Bu çağda buzullar dolayısıyla deniz düzeyi alçak olduğundan, 40 000 yıl (en fazla 60 000 yıl) önce bu göçebeler Yeni Gine' ve Avustralya'ya gelebilmişlerdir. Batı Asya'dan Avrupa'ya göç de 40 000 yıl önce olmuştur.

Bu senaryo, fosillerin yaşı tayiniyle olduğu kadar arkeolojik kazılarla da uyumludur. Öte yandan ilk Amerikalılar'ın başlangıcı pek kesin değildir; Amerika'ya göç herhalde 13 000-35 000 yıl önce olmuştur. Göçebelerin Bering Boğazı'ndan geçerek geldikleri kesindir; ama nereden gelmişlerdir? Hamburg Üniversitesi'nden profesör Peter Foster'e göre, Kuzeydoğu Sibirya'dan gelmiş olmalıdırlar. Buna karşılık, Pittsburgh Üniversitesi'nden Andrew Merriweather ise onların doğrudan Moğolistan'dan geldikleri kanısındadır.

Bu iki varsayımdan hangisi doğrudur? Bu soruya kesin yanıt verilemez. Verilemeyişinin nedeni, her iki varsayımın da insanlığın genetik mirasının ancak bir bölümüne, mitokondriyal DNA üzerindeki araştırmalara dayanmasıdır. Bilindiği gibi bir çocuk yalnız annesinden (yumurtadan) mitokondriyal DNA alır; bu nedenle bu gibi çalışmalar yalnız kadınların göçünü yansıtır.

Oysa erkek ve kadın atalarımız farklı tempolarda göç etmişlerdir; şöyle ki erkekler uzun, kadınlar kısa

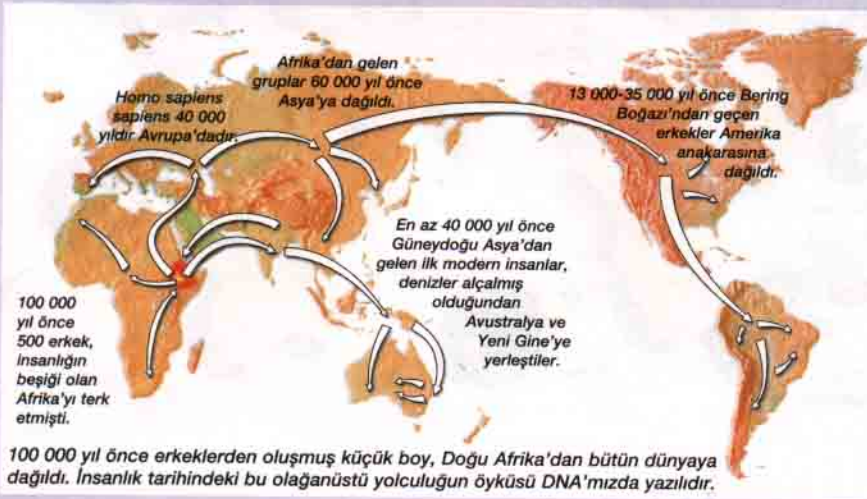
mesafelere göçü yeğlemişlerdir. Arizona Üniversitesi'nden Michael Hammer böyle demektedir. Michael Hammer son zamanlarda bu açıdan insan genomunun farklı bölgelerini incelemektedir: Babadan oğula geçenler (Y kromozomları), anneden oğullara ve kızlara geçenler (mitokondriyal DNA) ve her iki ebeveyninden yeni kuşağa geçenler (otosomlar).

Biyologlar insanların dünyaya nasıl dağıldıklarını anlamak için, bugünkü insan toplumları arasındaki genetik farkları inceliyorlar. Çünkü geçmişimizin izlerini yalnız bu çok küçük farklar taşıyor. İnsan gruplarının dış görünüşleri bilim için bir anlam taşımıyor. Gerçekte insanların dış görünüşü yanıltıcı olabilir. Örneğin, derinin rengi ya da yüz çizgileri, iklimin etkilerini yansıtır. Öyleyse geçmişimizin izlerini dış ortamın doğal seçilmeci baskılarından uzak bir yerde, DNA'mızda, aramalıyız.

Biyologlar birçok insanda genomun belli bir bölgesini incelemiş, görelilik olarak türdeş toplumlarda bile bireyler arasında DNA yapısı yönünden ufak farklar bulmuşlardır! Değişik gruplardan insanlarda genetik yapılanmanın her çeşidi vardır. Bir yapılanmanın tekrarlama sıklığı (frekans), bir gruptan ötekine değişir. Bu değişme insan gruplarının birbirinden uzaklığıyla bağlantılı olabilir. İki insan grubunun DNA'ları birbirlerinden ne kadar farklıysa, o iki grup da o kadar çok süre önce birbirinden ayrılmıştır.

DNA'sı öteki gruplardan en değişik olan insan grubu, doğal olarak en eski olanıdır; hepsinin atasıdır. Sayısı zaten pek az olan "göçmenler", bu genetik farkların ancak bir bölümünü taşır. Günümüz insanına doğru gelirken her grubun ayrılışıyla genetik çeşitlilik giderek azalmıştır. Bu şekilde bugün yaşayan insanlara ait genomun istatistik olarak incelenmesi, ilk insanların dünyaya nasıl dağıldığı hakkında bilgiler verebilmektedir.

Science et Vie, Nisan 1998.
Çeviri: Selçuk Alsan



Uygarlıklar Nasıl Doğdu?

Teknolojik uygarlık neden Amerika'da, Çin'de ya da Afrika'da doğmadı da Yakındoğu'da doğdu? Burada yaşayanların "üstün" insanlar oluşundan mı? Hayır, tarımın bulunuşunu kolaylaştıran coğrafya özellikleri nedeniyle...

13 000 yıl önce Homo sapiens sapiens hemen hemen bütün dünyaya dağılmıştı. İnsanlar avcılıkla ve meyve ve ot toplamakla geçiniyorlardı. O zamanlar bütün insanlar eşit olarak geçimlerini böyle sağlıyorlardı. Peki, nasıl oldu da çok farklı düzeylerde uygarlıklar doğdu? Neden teknolojik gelişme her yerde aynı düzeyde gerçekleşmedi? Bunlardan da öte daha safça bir soru soralım: Neden Avrupalılar, Amerika'yı istila edip Kızılderili soykırımı yaptılar da bunun aksi olmadı; daha doğrusu neden Kızılderililer Avrupa'yı istila etmedi?

Avrupa'nın bu "üstünlüğü" şuna bağlıydı: Yerleşik yaşama geçiş sonucu ileri derecede bir nüfus artışı olmuş, bununla eşzamanlı olarak tarım bulunmuştu. Avcı-toplayıcılar göçebeydiler. Göçebelerde neden nüfus hızla artmaz? Çünkü av pe-

şinde koşarken doğal olarak çocuklarını da yanlarında taşımak zorundaydılar. Bu yükten kurtulabilmek için dört yılda bir çocuk yapmak yoluna gitmişlerdi. Dört yaşına gelen çocukların topluluğun hızını kesmeden yürüyebilecekleri düşünül-müştü.

Bunun aksine, ilk tarımcılar köylerde oturuyorlardı ve onlar için çok çocuk yapmanın bir sakıncası yoktu. Nüfusları artınca iş bölümü arttı; çeşitli meslekler doğdu; bilgi genişledi ve teknoloji gelişti. Bu köylüler arasında savaşçılar, şefler vardı. Tarım sayesinde karmaşık ve aşamadüzenli(hiye-rarşik) bir politik ve ekonomik yapı oluştu.

Tarım birçok yerde birden başladı: En erken başladığı yer Yakındoğu ve Anadolu'dur. Bu "Bereketli Hilal" de 10500 yıl önce, ilk çiftçiler

yabani bitkiler ektiler: Buğday, yulaf, mercimek ve bezelye. Bin yıl kadar sonra Çinliler, Avrupa'daki tarımdan tümüyle habersiz olarak, pirinç ve darı yetiştirdiler. Tarım değişik tarihlerde Meksika'da, And dağlarında, ABD'nin doğusunda, Sahel'de, Batı Afrika'da, Habeşistan'da ve Yeni Gine'de de doğdu (haritaya bkz.).

Peki, tarım neden bu bölgelerde başladı? Bu bölgelerdeki insanlar daha mı üstün nitelikliydi? Los Angeles Tıp Fakültesi'nden Fizyoloji Profesörü Jared Diamond'da göre bu sorunun yanıtı "hayır". Diamond son yapıtı "Guns, Germs and Steel" de (Ateşli Silahlar, Mikroplar ve Çelik) özgün bir tez savunmaktadır: "Değişik toplumların değişik gelişmeler göstermesi, toplumların değil, çevrelerinin farkından ileri gelmektedir"





Avrupalılar'ın Amerika'yı fethetmeleri teknolojik üstünlüklerine bağlı değildi. Kızılderililer'i yok etmek için korkunç bir silah kullanıyorlardı: Mikroplar.

Bitki Çeşitlenmesine Elverişli Bir İklim

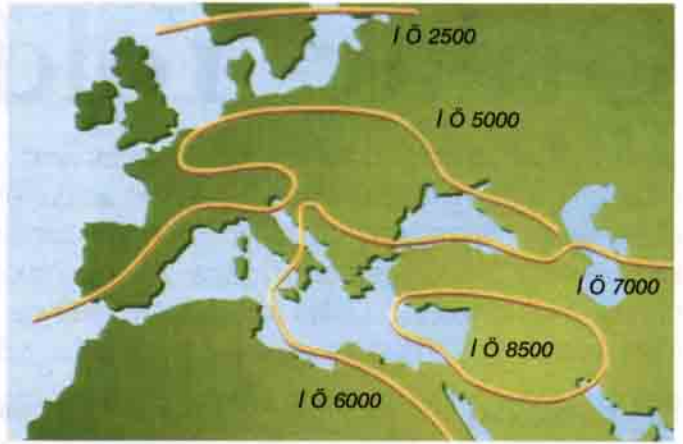
13 000 yıl önce buzul çağına sona erişti iklimi altüst etti. Bereketli Hilal'de biyolojik çeşitlilikte bir patlama oldu. Bugünkü tahılların ataları yabani tahıllar yetiştirmeye başladı. Akdeniz ikliminin nemli kışları, kurak ve sıcak yazları ve ılıman kuşak, yıllık bitkilerde doğal seçilimi sağladı. Bereketli Hilal'de birbirine çok yakın olduğu halde, coğrafi özellikleri ve toprağı çok farklı bölgeler vardı; bu farklı çevrelerde farklı bitkiler yetişti. Yakınoğ'u da yıl boyunca çeşitli bitkiler bulunabilmesi, insanların besin aramak için oradan oraya göçmesini önledi; yerleşik çiftçilik yaşamına geçiş başladı.

Bugünün bitkileri, atalarından daha hızlı büyümeleri ve daha iri tohumlu olmalarıyla ayırt edilir. Bu olumlu özellikler genetik mutasyonlarla sağlanmıştır. Bu mutasyonlar rastlantı sonucu oluşmuş, fakat olumlu karakter seçildiğinden devam edegelmıştır (evrime bağlı doğal seçilim). Biyologlar son zamanlarda, bugün ekilen buğ-

day ve arpanın genetik bakımdan yabani atalarına çok benzediğini göstermişlerdir. Ancak bugün ekilen mısırla, Eski Meksika mısırları arasında hiçbir genetik benzerlik yoktur. Bu gibi yabani bitkilerin tarım bitkisi haline gelebilmeleri, çok uzun süren değişimlerle mümkün olmuştur. Bu yüzden Meksika'da tarım geç doğmuştur. Dünyanın kıraç topraklı ve yüksek bölgelerinde de bitki çeşitliliği sağlanamadığından tarım gelişmemiştir.

Tarımda geri kalan toplumlar, örneğin Amerikan Kızılderililer'i ve Afrikalılar, tarımda ileri toplumlardan daha mı yeteneksizdi acaba? Bir kez daha Jared Diamond "hayır" diyor. Üç büyük anakarada coğrafyası çok farklı bölgeler bulunuyordu: Avrasya'da batı ile doğu, Afrika ve Amerika'da ise kuzey ve güney farkı.

Bereketli Hilal'in çiftçileri bulundukları enlem boyunca doğuya ve batıya yayıldılar. Gün uzunluğu, yağmur miktarı ve mevsimsel değişimler aynıydı. Bu nedenle Bereketli Hilal'in tahılları bu yeni topraklara tam bir uyum sağladı.



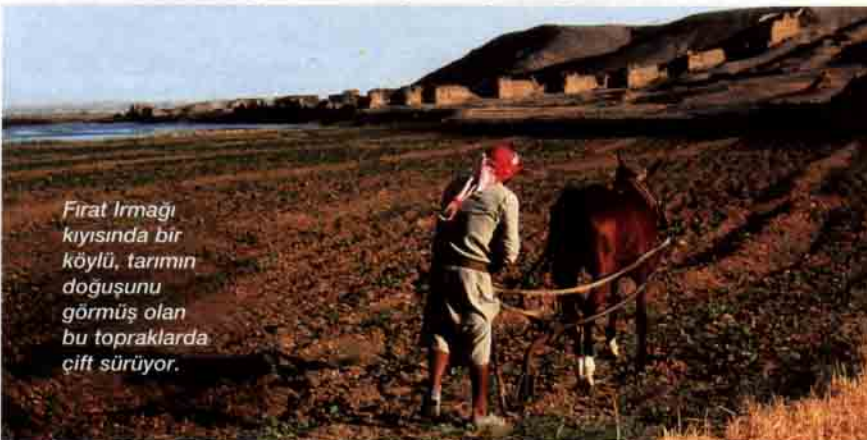
Tarımın Avrupa'ya yayılışı

Bereketli Hilâl'de yetiştirilen bitkiler Avrupa'ya yılda 1 km hızla giderek yayıldı.

Ancak Amerika ve Afrika köylüleriye, bu anakaraların kuzey-güney doğrultusunda uzanması nedeniyle, tropik bölge ya da çöl gibi iklim engellerine takıldılar. Aynı nedenle buralarda hayvancılık da gelişemedi (Dünyada yalnız 14 tür hayvan evcilleştirilemedi). İnsana en yararlı olanları -inek, koyun, keçi, domuz, at - coğrafi nedenlerle daima Bereketli Hilal'den gelmiştir. Bu ilk köylüler 500 yıl sonra, tahıllardan başka et, yün, süt ürünleri, ekinler için gübre elde edebiliyor, ulaşım araçları ve savaşlar için de silahlar yapabiliyorlardı. Bakteri ve virüslere eşlik eden bir zenginlik...

Genetikçiler gösterdiler ki insanları telef eden en korkunç hastalıklar (çiçek hastalığı, grip, tüberküloz...) evcil hayvanlara bulaşan (enfekte eden) mikroplardan gelmiştir. Hayvanları toplu halde tutan ilk çiftçiler, sürüler içinde salgınlara yol açmışlardır. Daha sonra bu mikropların çoğu yalnız insanlara bulaşmaya başlamıştır.

Avrasyalılar bin yıllardan beri hayvan sürüleriyle birlikte yaşadıklarından, bu hastalıklara karşı bağışıklık kazanmışlardır. Ne var ki aynı mikroplar, diğer anakaraların halklarını yok edebilen müthiş silahlardı. Örneğin 1492'de Kristof Kolomb Amerika'yı keşfettiğinde çiçek hastalığı, grip, kızamık, tifüs hastalıkları ateşli silahlardan çok daha fazla Kızılderili öldürdü. Bunlar 21. yüzyılda, patlamasından korkulan biyolojik savaşın öncüleriydi!



Fırat Irmağı kıyısında bir köylü, tarımın doğuşunu görmüş olan bu topraklarda çift sürüyor.

Onlar Yolda Kaldılar

Yolda kalmak kavramı belki çok katı kaçacak ama, zekice ve alışılmışın dışında bir anlayışla yaratılan bu taşımacılık ürünleri, yaratıcılarının beklentilerini boşa çıkardı. Kimileri teknik olanakların elvermemesi ya da pratik zorluklar yüzünden, kimileriye diğer taşıma araçlarına rakip olamadığı için başarısız oldular. Bazılarının şansı yaver gitmedi, bazıları tip değiştirerek başka araçlara dönüştü. Ve diğerleri... Onları tasarlamaya belki de hiç kalkışılmamalıydı. Bütün bunlar, taşımacılık teknolojisiyle ilgili önemli bir noktaya işaret ediyor: Bir yere varmak için iyi bir fikirden fazlası gerek.

Dymaxion Arabası

Oluşumu: Buckminster Fuller'in tasarladığı bu 1933 yapımı otomobil, geodezik kubbenin mimariye getirdiği ekonomik biçim ve işlevsellik özelliklerinin taşımacılığa aktarılmasıyla tasarlanmış. Üç tekerlekli olan arabanın yönlendirmeyi sağlayan bir arka tekerleği ve motor gücünün aktarıldığı iki ön tekerleği bulunuyordu. Bu sayede yüksek manevra yeteneğine sahip aracın 7 metre boyundaki 11 koltuklu tipi, boyundan daha küçük bir U dönüşü yapabiliyordu. Bir yağmur damlasını andıran kaportası yakıt tasarrufu için biçimlendirilmişti (yakla-



şık 1 litreyle 13 kilometre). Araba hafif olmasıyla da, saatte 190 km'nin üstünde bir hıza ulaşabiliyordu.

Sorun: Dymaxion arabası 1935 yılında yapılan bir yarışta ölümlü biten bir kazaya karıştı. Kazanın suçlusu belki de diğer arabaydı ama,

hakkında oluşan kötü şöhret yatırımcıları uzaklaştırarak projenin geliştirilmesine darbe vurdu.

Son durum: Yaratıcısı her ne kadar arabayı küçültüp, sürüşünü kolaylaştırma gibi yenilikler yapsa da, arabaya olan ilgi kaybolmuştu. Günümüz tasarımcıları ise onun ekonomik ve çevresel olma özelliklerinden ilham alarak yeni tasarımlar yapıyor.

Uçan Araba

Oluşumu: Araba ve uçakların ortaya çıkmasından beri bu ikisini tek bir araçta birleştirmek tasarımcıların kafasında her zaman var oldu. Uçmak için arabanızın konforundan neden vazgeçerseniz ki? Böylece pilotlar da indikleri yerde araba kiralamak zorunda kalmayacaktı. Belki de bu araçlarla, daha çok insana daha ucuz uçma olanağı getirmek amaçlanıyordu. Aslında tasarımcıların yalnızca "yapabildiğimize göre" düşüncesinden yola çıkarak bu aracı tasarladıklarına inanmamak için de hiçbir sebep yok.

Bu "uçan tenekelerin" birkaç farklı tasarımı denendi. Bunların içinde, araba gibi sürmek için kanatların sökülebildiği tasarımlar da vardı. Bu denemeler Ford, Studebaker ve Convair gibi önemli üreticilerin ilgisini çekti. Hatta 1946 ve 1967 arasında üretimi yapılan Aerocar adlı uçan arabadan beş adet satıldı.



Sorunlar: Yol üzerinde, araba-uçak hibrid modelleri normal arabalardan daha dayanıksızdı. Diğer yandan havada kullanımları uçaklardan daha zordu. Yollar üzerindeki izinsiz kalkış ve inişlerin yaratacağı trafik kabusu da gözönüne alınırsa bu tasarımın bir hayli güvensiz ve pahalı olacağı sürpriz olmaz. Son durum: Bu araçların sonunun geldiğini sanmanın sakın.



Roket Kemerleri, Jet Kemerleri ve WASP (Yaban Arısı)

Oluşumu: Kemerlerinizi bağlayın ve havalanmaya hazırlanın. Bir dağ çantası gibi sırtınıza takılan bu motorlar bireysel uçuş özgürlüğü sağlıyordu. Roket kemerini 1953 yılında Bell Aerosystems'dan Wendell F. Moore tasarladı. Elle yönlendirilebilen bu araç havacılık gösterilerinde ve reklamlarda bir hayli ilgi çekti. Hatta bir James Bond filmi olan Thunderball'da da kullanıldı. Bell'in araç üzerinde yaptığı yenilemelerle roket kemerlerin yerini, yüksek itişli turbojet-



li, jet kemerleri aldı. Bell, 1970 yılında buluş haklarını Williams Araştırma Kurumu'na sattı. Williams ise motoru kullanıcının giymesi yerine, turbojetin üzerinde taşıyan, düşey hareketli WASP adlı platform geliştirdi.

Sorunlar: Sorunlardan ilki sınırlı uçuş mesafesiydi. İlk roketli kemer 20 saniyeden biraz fazla havada kalacak kadar yakıt taşıyabiliyordu. Jet kemeri ise 5 dakikalık bir havada kalma süresine ulaştı. Kemerlerle ilgili diğer ortak bir sorunsu, kullanıcının iniş takımı olarak bacaklarını kullanmasıydı. Dolayısıyla iniş ve kalkıştaki herhangi bir yanlış adım kötü sonuçlara neden olabiliirdi. Diğer yandan WASP'ın kendi bacakları vardı ve daha fazla yakıt taşıyabiliyordu. Bu nedenlerle bu araçta benzer sorunlarla karşılaşılmamıştır. Bu araçların en büyük eksikliği ne tür bir amaç için yapıldıklarının belli olmamasıydı. Ordu bu araçlar için harekete geçti ama piyadelere havada gezintiler yaptırmamın bir gerekçesini bulamadı. Keşif uçuşlarının normal hava araçlarıyla çok daha iyi yapıldığı da ortadaydı.

Son durum: 1984 Olimpiyatları açılışı gibi özel kutlamaların dışında kullanılmayan bu araçların, çok sevilen ve tarihsel nadide parçalar olduğu söylenebilir.

Hiller'in Uçan Platformu



Williams'ın WASP'ından çok önce, 1950'li yıllarda Hiller Şirketi pervane gücüyle uçan insanlı büyük bir platform denedi. Kullanıcı, aracı yanlara doğru eğilerek yönlendiriyordu. Kötü manevra kabiliyeti ve kullanım amacının belirsiz olması aracın geliştirilmesini engelledi.

Havalı Trenler

Oluşumu: 1870 yılında Scientific American dergisinin editörlüğünü yapan Alfred Ely Beach, New York şehri için bir metro inşaatı pilot projesine destek vermişti. Avrupa'daki deneysel pnömatik trenlere dayalı bu proje, bir blok uzunluğundaki bir tünelden, silindirik bir vagonun büyük bir pervane yardımıyla itilip çekilmesiyle işliyordu. Bu proje o günlerde çok tutulmuş olsa da belediye yetkililerinin gözüne giremedi; onlar da bu sistem yerine yüksekte giden trenleri yaptı.

Ama treni hava basıncı kullanarak itme fikri gündemden hiç bir zaman silinmedi. 1960'ların ortalarında Lockheed ve MIT, Amerika Ticaret Odası'nın da katılımıyla, Boston-Washington

koridorundaki şehirleri bağlayacak pnömatik trenlerin mümkün olabileceğini ortaya koydu. Tren vagonları yüzlerce mil uzunluğundaki havası boşaltılmış tüplere yerleştirilecekti. Hareket, vanalarının açılıp



kapanmasıyla içeri giren havanın oluşturduğu basınçla sağlanacaktı. Trenlerin her istasyondan "yokuş aşağıya" inmesinin yaratacağı ek itiş bile düşünülmüştü (Dünya'nın yuvarlıklığıyla ilgili). Yapılan tahminlere göre, örneğin Philadelphia ve New York arasındaki ortalama hızın saate 630 kilometre olacaktı.

Sorunlar: Gerekli mekanik toleranslara uygun tünellerin yapılması yanında, içlerindeki havanın boşaltılması da bir hayli pahalı olacaktı. Tüp içinde, vakum da ya da sistemin herhangi bir yerinde oluşacak bir kaza, şehirlerarası bağlantı sağlayan bütün sistemin kapatılmasına neden olacaktı. Karayolları, demiryolları ve hava ulaşım araçlarını geliştirmek daha iyi bir tercih olarak görüldü ve bu sistem terk edildi.

Hoverkraft

Oluşumu: "Hava yastıklı araçlar" olarak da bilinen hoverkraftlar, bir yüzeyin üzerinde yuvarlanıp gitmektense, neredeyse sürtünmesiz olarak onun üstünden gider. Kaplamalı yollar üstünde olduğu kadar, toprak ve göllerin üzerinde de gidebilen bu araçlar ilk olarak 1800'lerde tasarlanmıştı. Ama, pervaneyle oluşan hava yastığını aracın altında tutan; şişirilebilen eteğin icat edilmesiyle, 1950'li yıllarda pratik kullanıma uygun hale geldi.

Bu buluştan çok etkilenen hayranları, hoverkraftın araba, kamyon, gemi ve trenlerin yerini alacağını düşünüyordu. Paris ve Orleans arasında bazı prototipler denendi. Orduyla ilişkili yayınlar yapan bir kişi 100 knot (saate 185 km) hız yapan ve destroyer büyüklüğünde deniz araçlarının geleceği günleri hayal ediyordu. Bilim-kurgu yazarı Arthur C. Clark, hoverkraftların hem kara hem deniz üzerinde yol alabilme özelliğinin liman şehirlerinin üstünlüğünü yok edeceğini ve Oklahoma şehri gibi karayla



çevrilmiş metropollerin, 21. yy. in temel uğrak yerleri olabileceğini düşünmüştü.

Sorunlar: Düşük sürtünmeli hareket Hoverkraftların kontrolünü zorlaştırıyor. Eğimli, hafif yamaç olan yerlerde araçlar eğime uymaya çalışır, diğer yandan buz üstünde dengeleri çok iyidir. Dalgalı denizde manevra kabiliyetlerini kaybedip, rotalarından çıkabiliyor. Bütün bunların yanında pervanelerin oluşturduğu hava yastığı, şehir kullanımı hatta ordu amaçlı kullanım için fazla gürültülü.

Son durum: Araba ve gemilerin yerini almasa da hoverkraftlar ken-

dilerine uygun bir yer buldu. Manş Denizi ve diğer bazı sularda sürekli olarak hızlı araba vapuru olarak işlevlerini sürdürüyorlar. Kanada'da ise, gemi yollarında üstün buz kırıcı görevini üstlendiler. Buzun üstünde yarattığı şok dalgalarıyla ilerleyerek buz parçalıyor ve gemilerin geçmesi için yol açıyor.

Deniz kuvvetleri, sudan karaya hızlı amfibik asker ve malzeme aktarma amacıyla bu araçlarla yakından ilgileniyor. Diğer yandan, hoverkraft yapma ve bunlarla yarışma gibi hobiler, meraklıları için hâlâ vazgeçilmez olma özelliklerini koruyor.

Atom Enerjili Uçak

Oluşumu: Manhattan projesinden sonra, Amerikan Hava Kuvvetleri ve Atom Enerjisi Kurumu nükleer güçle çalışan bir uçak geliştirmek için birlikte çalışmaya başladı. Uçağın gövdesinde yer alacak reaktör, gelen havayı yüksek derecede ısıtarak itiş sağlayacaktı. Böyle bir nükleer bombardıman uçağının akıl almaz stratejik özellikleri olacaktı. Yüksek hızlarda uçacak ve yakıt almak gibi bir sorun olmadığı için uçuş mesafesi neredeyse sonsuz olacaktı. Uçak, yıllarca hiç inmeden uçabilecekti.

Sorunlar: Temel sorun kaynakları ağırlık ve radyasyon oldu. Bir uçağa sığacak büyüklükte bir reaktör tasarlamak hayli iddialı bir çalışmaydı. Bu sorunu aşacak tasarımlar geliştirildiyse de; mürettebatı, dış çevreyi, uça-

ğın önemli sistemlerini korumak amacıyla reaktörleri kaplamak gerekiyordu. Kaplamalar uçağın ağırlığını artırdı. Örneğin ilk tasarım örneklerinden birinde, itki sisteminin 80 tonun üzerinde olacağı hesaplandı. Bunun 5 tonu reaktörün ağırlığıyken 50 tonu kaplamadan kaynaklanıyordu.

Bu teknik problemlerin yanında, zayıf organizasyon yüzünden ve politik arenada desteklenmediği için proje rafa kaldırıldı. Gerçekten de gökte dolaşan böylesine büyük bir tehlike felaket demektir. Ayrıca güdümlü füze teknolojisindeki beklenenden hızlı gelişmeler de bu nükleer uçak projesini suya düşürdü.

Son durum: John F. Kennedy 1961'de programı iptal etti. Proje için yıllar boyunca 1 milyar doların üzerinde harcama yapılmış ve uçan bir test uçağı bile geliştirilememiştir.

Atomik Araba

A.B.D., varlık nedeni atomik bir uçaktan daha da önemsiz olan atomik araba projesini de destekledi. Proje durdurulduktan sonra bile, pek çok araba tasarımcısı atom gücüyle işleyen fütüristik araba tasarımlarını sürdürdü. 1958 Ford Nucleon gibi araçları kullanmanız için yapacağınız tek şey arkaya küçük bir reaktör takıp, sergi salonundan sürerek çıkmaktır.



Zeplinler

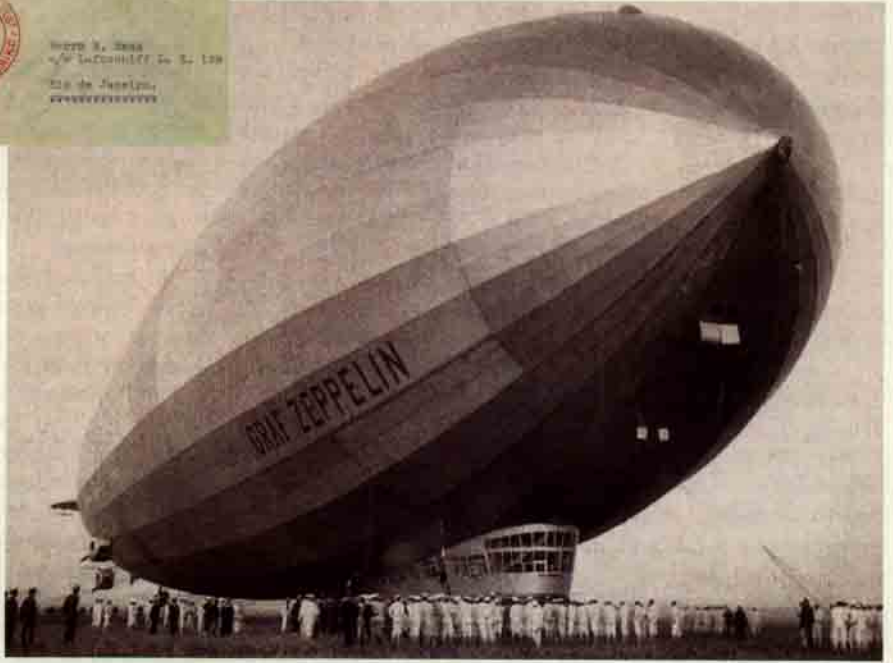
Oluşumu: II. Dünya Savaşı'ndan önce, gökyüzünün kucak açtığı taşıyıcı zeplinler, uçan en lüks hava araçlarıydı. Binlerce insan Atlantik'i Graf Zeppelin ve onun izleyicisi Hindenburg'la geçti. Ama Hindenburg'un 6 Mayıs 1937'de New Jersey'deki Lakehurst'e inerken alevler içinde kalınca, zeplinlere karşı oluşan hayranlık, yerini korku ve dehşete bıraktı. Graf Zeppelin II adında yeni bir zeplin yapıldıysa da 1940'da söküldü. Bu araçları güney Almanya'da üreten işletmelerin üretimini de savaş boyunca durduruldu.

Sorunlar: Zeplinlerin çadırını dolduran yanıcı hidrojen büyük bir tehlike yaratıyordu. Bugünlerde NASA'nın eski araştırmacılarından Addison Bain ve Richard G. Van Treviren'in yaptığı bir çalışmada, Hindenburg kazasının asıl sebebinin, zeplinin kimyasal maddelerle işlenmiş kaplama bezinin statik elektrikle ateşlenmesi sonucu orta-

ya çıktığı ileri sürülüyor. Güvenlik bir yana bırakılsa da, zeplinlerin daha ucuz ve hızlı olan yolcu uçaklarıyla rekabet edemediği de bir gerçek.

Son durumu: Zeplinler farklı amaçlarla tekrar kullanılacak gibi görünüyor. Geçtiğimiz Mayıs ayında Luftschiffbau zeplini, helyum dolu, 80 metre olan gövdesi ve 12

kişi taşıyabilen kabiniyle, yeni teknolojisini sergiledi. Pahalı ve yavaş olma özellikleri nedeniyle uçak yolcularını kendilerine çekebilecek gibi görünmeselerde, zeplinler turizm ve bilimsel araştırmalar için yapılıyor. Havada yüzdükleri için aynı yerde uzun süre kalma yetenekleri, onları uzun süreli gözlemler için elverişli kılıyor. Biraz şansla zeplinler, tarihin tozlu sayfalarına gidip, geri dönmeyi başaran birkaç araçtan biri olacak.



Yürüyen Yollar

Bir çok bilimkurgu yazarı yayıları üzerinde taşıyan kaldırımı şehirler tasarlamıştır. Ama böylesine uzun taşıyıcılar yapmak, özellikle açıldaki şehir kaldırımları için pahalı olacaktı. Dolayısıyla yürüyen yollar, havaalanları gibi kişiyi ve yükünü bir noktadan diğer bir noktaya taşımada etkili olan, kapalı yerlerde kullanılmaya başlandı.

Araba-tekne

Araba-uçakların kuzeni olan amfibik arabaların tekrar tekrar tasarlandığına tanık olunmuştur. Her ne kadar deniz kenarına kendi tekerlekleriyle ulaşsın ve sizi tekneden suya indirme zahmetinden kurtarsa da, pek az insanın araba veya tekne kullanma keyfini bu Davy Jones amfibik arabaya değişeceğini bekleyebiliriz.



Renni, J., "13 Vehicles That Went Nowhere"
Scientific American, Ekim 1997
Çeviri: Özgür Tek





Özgen Acar
"Seton Lloyd'dan
Türkiye'nin Tarihi"
Cumhuriyet Kitap
25 Aralık 1997

Geçen yıl 94 yaşında aramızdan ayrılan İngiliz arkeolog Seton Lloyd gerçekte bir mimardı. Irak'ta başladığı arkeolojik çalışmalarını daha sonra Anadolu'da sürdürmüştü. Yaklaşık yarım yüzyılını adanmış "Anadolu Arkeolojisi", uzmanlık alanı idi. Türkiye Cumhuriyeti'nin 1973'te ödül verdiği bu değerli bilim adamının '*Ancient Turkey - A Traveller's History of Anatolia*' adlı kitabını Türk meslektaşları Prof. Dr. Ender Varinlioğlu dilimize kazandırdı.

Modern Türkiye'nin geçmişini yabancılara anlatmak için yazılan bu kitabı bence önce Türkler okumalıdır. Anadolu tarihine bugüne değin ilgi duymayan, hatta azbuçuk bilgi sahibi olan herhangi bir Türk; bu kitabı okuyup bitirdiğinde ne kadar zengin tarihsel ve kültürel mirasa sahip, eşsiz bir ülkede yaşadığını anlayacaktır. Hatta hayret edecektir. Kitabın son sayfasına geldiğinde, üzerinde yaşadığı topraklara okurun bir başka gözle bakacağına eminim.

Anadolu arkeolojisi

Yazar kitabı hakkında şu yorumu yapıyor: "Bu kitap Anadolu'nun tarihi eserleri üzerine yazılan alışlagelmiş 'rehber' kitaplardan değildir. Hele ders kitabı hiç değildir. Bu kitap, daha çok, ülkenin ayakta kalmış anıtlarını uzun yıllardır yakından tanımış olmanın uyarıcı etkisiyle, yazarın bu tarihi toprak-

ların yaşamöyküsüne ve insanların karşı duyduğu derin ilgiyi başkalarıyla paylaşma girişimidir."

Yazar, -öyle dese de- bana göre bu kitap aynı zamanda rehber, ders, öykü ve ayrıca her zaman başvurulacak bir danışım kitabıdır. Anadolu arkeolojisi ile ilk kez 1937'de Mersin-Yumuktepe'de tanışan ve 1948'de Ankara'da İngiliz Arkeoloji Enstitüsü'ne Müdür olarak atanan yazar, daha turizm kelimesinin bilinmediği yıllarda kağıt sırtında, Türkiye'yi dolaşmıştır. Seton Lloyd'un bu kitabı, gezi notları ile devirdiği yüzlerce kitabın birikimi ile 87 yaşında kaleme aldığı biliniyor.

Kitapta tarihsel çağların zaman dizini, Anadolu'nun önemli antik yerleşim yerleri, bunları gösteren haritalar, gravürler ve siyah-beyaz fotoğraflar okura kolaylık sağlıyor. Yazar, bir "kara köprüsü" dediği "Anadolu" sözcüğünü tanımladıktan sonra, tarih boyunca gelişip geçen kavimleri ve uygarlıklarını incelemeye alıyor. Bodrumlu ünlü tarihçi Herodotus'un İ.Ö. 5. yy'da, "...bildiğimiz hiçbir ülkeye gökyüzü, mevsimler böylesine lütufkar olmamıştır." sözünü anımsatıyor.

Türkiye'deki gelişmeler

Lloyd, Türkiye'deki gelişmeleri şöyle tanımlıyor: "Uzun yıllar Türkiye'de kalmış bir yabancı anılarını yokladığında, her şeyden önce tek bir kuşağın ortalama yaşam süreci içinde bu ülkede gerçekleştirilmiş olan değişimin ne denli şaşırtıcı olduğunu kabul etmek zorunda kalacaktır. Bu değişim, gezi yapmanın hızı ve koşulları ile ilgilidir!"

Yazar 1940'ların erişilmez Anadolu'su ile günümüzün turistik tarihsel yerleri hakkında kıyaslamalar da yapıyor. Tarihöncesi dönemlerden Hititlere kadar zaman dilimini bir arkeolog gözü ile gezgine (günümüz turistine) indirgeme becerisini gösteriyor. Bu üvertürde okura,

bundan sonraki bölümleri anlayabilmesi için tarihin ve arkeolojinin temel ilkel bilgileri sanki komprime haplar olarak sunuluyor.

Kitabın üçüncü bölümünde, dünyada çok tanınan Mısır uygarlığı ile eş zamanlı Hititleri okurla buluşturduktan sonra selefleri Hattileri de tanıtıyor. Bu arada, okurun ilgisini sürdürme amacıyla, Hitit tabletlerinden masalsi öğelerden alıntılarla çeşitli öykülere yer veriliyor.

Seton Lloyd, Troya kazılarını ve buluntuların önemini, Kral Midas'ın anıtsal mezarı ile başkent Gordion'u "gezgine" ve tarih-arkeoloji meraklısına bilimsel bir sadakatla ve öykü diliyle aktarıyor.

Bu anlatım biçimini çevirmenin Türkçesi de tamamlıyor. Arı ve duru diline ek olarak çevirmen: sahneye hiç girmeden sadece "dipnotları" ile bir "süflör" gibi davranıp - kitabın yazılışından bu yana geçen sekiz yıl içindeki yeni buluntulardan dolayı- eskiyen bilgileri tamamlıyor. Çevirmen, bir anlamda yazar bugün yaşıyor olsaydı ve kitabının yeni baskılarını yapmak durumunda kalsaydı, ne gibi ekler ya da değişiklikler yapacak idiyse dipnotlarla bunu yapmakla yetiniyor. Çevirmen, yazarın genel çizgisine hiçbir biçimde müdahalede bulunmuyor.

Kuşkusuz çevirmenin başarıları, kendisinin Klasik Arkeoloji, Yunan ve Latin Dilleri ve Edebiyatı ile 40 yıldır uğraşan bir profesör oluşu, ayrıca İngilizce'yi çok iyi bilmesinden kaynaklanıyor. Çevirmen, antik yer adlarını, günümüzdeki adları ile birlikte sunarak okurun olayları algılamasını da önemli ölçüde kolaylaştırıyor. İşin en özünü yanı, Seton Lloyd'un kitabının çevirisini göremeden, geçen yıl ölmesidir. Kitapta daha sonra, Anadolu'ya Batı'dan Yunan uygarlığının gelişi, ardından Kral Karun'la simgeleşen Lidya Uygarlığı anlatılıyor. Bu arada ilginç bir bölümü de Van dolaylarındaki Urartu Uygarlığı

oluşturuyor. Ardından, Doğu'dan gelen Perslerin Anadolu'da sahneye çıkışları işleniyor.

Yazar, tarihsel sıkıcılıktan kurtulmak için, zaman zaman klasik edebiyatın izlerini sayfalarına aktarıyor. Böylece okur, binlerce yıl öncesinin bazı olayları içine, sanki üç boyutlu bir film izler gibi girebiliyor.

Anadolu olur da Büyük İskender'den söz edilmez olur mu? Yazarın ölümünden sonra Bodrum Müzesi arkeologlarınca mezarı bulunan Prenses Ada'nın İskender ile buluşması ile İran'a gidinceye kadar izlediği yol, siyasal yapılanması ve savaşları yalın anlatımla sürüyor. Kitap daha sonraki yüzyıllarda yedi kenti (İzmir, Efes, Bergama, Priene, Milet, Didim ve Bodrum) siyasal, dinsel, te-cimsel ve kültürel açılarından inceliyor. Roma Döneminin birkaç bölümde işlendiği kitap, Hristiyanlığın yaygınlaşmasında ve Avrupa'ya ulaşmasında Anadolu'nun oynadığı önemli rolün anlatımı ile sona eriyor.

Eğer liselerdeki tarih öğretmenleri tarihi, Anadolu'yu ve uygarlıklarını öğrencilerine sevdirmek ve öğretmek istiyorlarsa bu kitabı öncelikle kendileri okuyup, öğrencilerine şiddetle öğütmelidirler. Bir İngiliz'in yazdığı bu kitabın temel amacı, hiç kuşkusuz, Türkiye'yi yabancılara tanıtmaktır. Bence bu kitabın Türkçe'ye çevrilmesinin bir başka yanı var. Başta tarih öğretmenleri ve aydınlar, bu kitabı okuduktan sonra, Anadolu'yu ne kadar çok sevdiklerini bir kez daha göreceklidir.

Kitaba sunuş yazan Prof. Dr. Ufuk Esin ise şu değerlendirmeyi yapıyor:

"Dörtbin yılın da çok ötesine giden Eski Anadolu Tarihi ile ilgilenen öğrenci, uzman, aydın, tüm okurlar için bu kitap, zaman zaman yeni yorumlar getiren, yeni ufuklar açan, geçmişimizi herkesin anlayacağı bir dille sunan, vazgeçilmez bir bilgi kaynağını teşkil etmektedir.



Çocuklara Hücre ve Gen Öyküleri Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi, Şubat 1998

Canlıların bir tek hücreden karmaşık yapıtlı organizmalara dönüşmesinin ve yaşamaya başlamasının öyküsünü çocuklara çizimlerle çok iyi anlatan 4 kitap...

Ona Kısaca DNA Denir, Sen Ben Gen, Biz Hücreyiz, Hücre Savaşları

Yazar: Dr. Fran Balkwill; Çizer: Mic Rolph Çeviri: Cem Soydemir. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Çocuk Kitaplığı

Çağımızda giderek karmaşıklaşan bilimin temel kavramlarını çocukların anlamasını sağlayacak bir çocuk kitaplığı literatürü Dünya'da giderek zenginleşiyor. Kendi alanında uzman, ama kendi alanındaki konuların popülerleştirme konusunda da yetenekli, meraklı ve bunun önemini kavramış olan bilim insanları, çizer ve illüstratörlerle çok iyi işbirlikleri kurarak, çok iyi ürünler veriyorlar.

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları'na yeni piyasaya sürülen 4 kitap, bu işbirliğinin iyi birer örneği.

Ona Kısaca DNA Denir, Sen Ben Gen, Biz Hücreyiz, Hücre Savaşları başlıklı 4 kitapçık, canlının ilk gelişimi, gen, DNA, ikili sarmal, hücre, protein, bütün bunların işlevleri, kısaca canlının nasıl oluştuğu ve geliştiğinin çok temel öyküsünü, birbirini tamamlayarak ve bütünleyerek anlatıyor.

Ona Kısaca DNA Denir, kitapçığı, hücreyi, bölünmesini, içindeki kromozomları, kromozomların içindeki DNA'ları, DNA'ların nasıl ve niçin kopyalandığını, çeşitli hücre biçimlerini ve yapılarını, niçin farklı hücreler bulunduğunu, DNA'ların protein üretimlerini ve nedenlerini, hücre farklılaşmasının çeşitli organlarımızın oluşmasında önemlerini, niçin

birbirimizden farklı olduğumuzu çizimlerle anlatıyor.

Sen Ben Gen, tamamen genin öyküsü. Canlı olayına, bu defa gen açısından bakıyor kitapçık. Dünya üzerinde yaşayan 5 milyar insanın birbirine benzerliği, her bir insanın tekliliği, gen dizilişlerinin farklılığından ileri gelir. "Genler, protein yapımı sırasında kullanılan tariflerdir". Proteinler ise genetik yapımızın oluşumunda tayin edici önemdeki maddelerdir. Genlerin tamamının kromozomları oluşturduğunu, DNA'ların durmadan protein sentezlendiklerini okuyoruz kitapçıkta. *Sen Ben Gen*, genetik farklılıkları, mütasyonları açıklamaya çalışıyor.

Biz Hücreyiz, hücreyi anlatıyor (vücudumuzda 100 trilyon hücre var). Bir tek hücreden canlı nasıl oluşuyor, hücreler niçin ve nasıl farklılaşıyor (200'den fazla farklı tipte hücre var vücudumuzda); deri, kemik, kan, kas, sinir vb. hücreleri neler yapıyor sorularına yanıt veriyor.

Dizinin son kitabı olan *Hücre Savaşları*, önceki kitabın devamı olarak vücudumuzun savunma hücrelerini, lenfositleri, nötrofilleri ve makrofajları anlatıyor. Nötrofiller mikropları yok etmek için kanda dolaşır dururlar. Makrofajlar, mikropları ve pislikleri durmadan temizleyen çöp öğütme makineleri gibidir. Lenfositler ise akıllı savunma hücreleridir. Daha sonra kitapçıkta virüsleri, virüslerle koruyucu hücrelerimizin savaşlarını, bakterileri ve bakterilerle savaşları, aşırı, yaraların iyileşme mekanizmalarını öğreniyoruz.

Kitaplar, renkli baskılı ve her biri 250 bin TL.

Bu kitapçıklarda ana-babaların da öğrenecekleri temel bilgiler var. Tabii, burada, acaba ülkemizde böyle bir ikiliyi, iyi bir uzman yazarla -zor olan- ve iyi bir araştırmacı çizeri -bu daha kolay- destekleyerek bir

araya getirmek ve böyle yapıtları ortaya çıkarmasını teşvik etmek, ne kadar mümkün ve mümkün değil mi, sorusu akla geliyor.

Mustafa Arslantunalı "Göge Bakalım" Virgül, Kasım 1997

Gökyüzüne baktığında insan çok şey görebilir. Neyi nasıl göreceğini öğrenmesi koşuluyla. M. Emin Özel ile Talat Saygaoğlu'nun yazdığı, TÜBİTAK yayınlarından çıkan *Gökyüzünü Tanıyalım* adlı kitap, çıplak gözle (isteyenler için dürbün ya da teleskopla) görülebilecek olanları okura tanıtmak için hazırlanmış. Ama *Gökyüzünü Tanıyalım*, bir kitapta daha fazlası... Bir set. Kitapla birlikte iki kaset ve iki afiş var. Metin kasetlerle beraber okunmak üzere (ya da kaset kitapla birlikte dinlenmek üzere) tasarlanmıştır. Gökyüzü atlası ve kitap içindeki resimlerle çizimler de bilinmeyen bir ülke için ayrıntılı harita vazifesi görüyor...

Eskiden, astronominin ve kadim astronomiden türeyen astrolojinin daha gözde, yön ve iz bulmanın teknik gereçlerinin çok daha yetersiz olduğu zamanlarda, insanlar gökyüzüyle daha haşır neşirmiş. Bugün, kâçımız Kutup Yıldızına bakarak yön tayin edebiliyor?

Gökyüzünü Tanıyalım, parlak yıldızlar, burçlar, takımyıldızlar ve göktaşları ile tanışmak isteyenler için eksiksiz ve şık bir kılavuz. Kasetler ve kitap mevsimlere göre planlanmıştır. Kitabı okumaya, diyelim ki, yazın başladınız, kasetlerin içinden yaz bölümünü teybe koyuyor, açık havadaki yerinizi alıyor (tercihan gökyüzünün net görü-

lebildiği, şehir ışıklarından uzakta bir yer), kaseti dinleyerek, gerektiğinde atlasa bakarak, gözlem yapmaya başlıyorsunuz. Gökububenin tam kaset ve çizimlerdeki gibi olması için tarih ve saate de dikkat etmelisiniz. Örneğin, yazın gökyüzündeki gezinti Türkiye yaz saati 22:30'a doğru 5 Ağustos civarı günler için düzenlenmiştir. Bu tarihten öncesinde, her gün için 4 dakika erken gezintiye çıkmalısınız ki, gördüklerinizle kitap ve kasetler tastamam çakışsın.

Gökyüzünü Tanıyalım, son derece açık ve yalın bir dille yazılmış. Bir iki kurala uyduktan sonra biraz dikkatli bir gözlemci için kitapta yazılanları uygulamak olanaksız. Bir örnek: "Şimdi yönümüzü belirleyerek işe başlayalım. Güneşin nereden battığını hatırlıyor musunuz? O taraf ana yönlerden batıdır. 90° solunuz, yani sol omuzunuzun işaret ettiği yön güney, 90° sağınız yani sağ omuzunuzun işaret ettiği yön ise, kuzeydir. Doğu ise tam arkanızdadır. Şimdi sola dönün ve yüzünüz güney baksın. Evet... Gezimize Kanatlı Ar'la başlıyoruz..." Hiç kimseyi korkutmayacak, kimse'nin zor diye itiraz edemeyeceği, yalın bir dil. Konuşma dili. Çünkü kitapta okuduğunuz metin, kasetten dinlediğinizle aynı ve "İyi akşamlar!" diye başlıyor. Madem öyle, kitabın yanında niçin kaset veriliyor diyebilirsiniz ilk anda. Sebebi basit: Gökyüzüne bakarken metni okuyacak ışığı bulduysanız, göğü incelemeniz mümkün değil demektir. Dolayısıyla bütün metin, yanbaşınızda birisi size bilmediğiniz bir şehri gezdirir gibi oluşturulmuştur.

Bu kitabı okuyun, ama okumakla yetinmeyin: Bulutsuz, pussuz bir havada, kasetlerinizi ve walkman'inizi unutmadan, şehirden uzaklaşın; bozkırda bir yerlere giderseniz daha da iyi; sonra gökyüzünüzü seyredin. Öğüt verdiğime bakmayın, ben bunu yapmış değilim; ama niyetliyim, çünkü kitap insana o hevesi veriyor. *Gökyüzünü Tanıyalım*, ilgisi, merakı ve birazcık olsun vakti olanlarımız için dikkate değer bir "Göge Bakma Durağı"...



Yayın Dünyası

Murat Dirican

Önde Gelen Sivil Toplum

Kuruluşları

Aydın Gönel
Tarih Vakfı Yay.,
Ocak 1998, İstanbul

İstanbul'da Sivil Toplum Kuruluşları

A. N. Yücekök, I. Turan, M. Ö. Alkan
Tarih Vakfı Yay.,
Şubat 1998, İstanbul

Üç Sempozyum: Sivil Toplum Kuruluşları

Tarih Vakfı Yay.,
Mart 1998, İstanbul

STK (Sivil Toplum Kuruluşları) dizisinin ilk kitabı, Tarih Vakfı Sivil Toplum Kuruluşları Bilgi Bankası'nda toplanan sayısal verileri irdeleyen bir araştırma raporu. Anımsanacağı gibi, Mayıs 1996'da İstanbul'da toplanan Habitat II Konferansı'na katılan yerli ve yabancı STK'lara yardımcı olabilmek amacıyla 'Sivil Toplum Kuruluşları Rehberi' adıyla İngilizce ve Türkçe olarak bir envanter yayımlanmıştı. STK Bilgi Merkezi, bilgi toplama işine konferans sonrasında da devam etti. Ocak 1997'de Friedrich Ebert Vakfı'nın mali desteğiyle, bu kez önde gelen STK'ları bir bütün olarak değerlendiren bir araştırma çalışmasına başlandı. Aydın Gönel'in yönettiği söz konusu araştırmanın birçok açıdan tüm sosyal bilimcileri, araştırmacıları, basın kuruluşlarını yakından ilgilendirecek sonuçları 'Önde Gelen STK'lar' adı altında yayımlanıyor.

STK'larla ilgili ikinci kitap ise toplumdaki rolleri baş döndürücü bir hızla artan, ama geçmişleri

hakkında ciddi araştırmalar bulunmayan sivil toplum kuruluşlarının tarihi üzerine. Rockefeller Vakfı, Habitat Konferansı hazırlıkları çerçevesinde, İstanbul, Amman, Beyrut, Cakarta, Kasablanka kentlerini de ele alan 'Müslüman Ülkelerde Kamusal Alanın Yeniden Tanımlanması: Metropollerde Örgütsel Yaşam' başlığı ile uluslararası bir proje gerçekleştirmiş, projenin İstanbul ayağını ise Tarih Vakfı adına Prof. Dr. Ahmet N. Yücekök, Prof. Dr. İlter Turan ve Dr. Mehmet Ö. Alkan yürütmüştü. O dönem İngilizce olarak hazırlanarak Rockefeller Vakfı'nın düzenlediği atölyelerde tartışılan çalışma, şimdi Türkçe olarak 'Tanzimattan Günümüze İstanbul'da Sivil Toplum Kuruluşları' adıyla kitaplaştırıldı.

Serinin üçüncü kitabı aynı zamanda ülkemizde sivil toplumun gelişmesiyle ilgili önemli bir tarihsel belge niteliğini de taşıyor. Tarih Vakfı'nın öncülük ettiği bir grup sivil toplum kuruluşu, Habitat Konferansı öncesinde birbirlerini yakından tanımak ve ortak sorunlarını tartışmak için sempozyumlar düzenlemişti. Bunlardan ilki, 16-17 Aralık 1994 tarihinde düzenlenen, sivil toplum kuruluşlarının gelişiminin, devlet, yerel yönetim ve özel sektörle ilişkilerinin, demokrasi ve katılım sorununun ele alındığı Türkiye'de Sivil Toplum Kuruluşları Sempozyu-

mu. İkincisi, 23-24 Haziran 1995 tarihinde düzenlenen sivil toplum kuruluşlarının yurtdışı ilişkilerini ve aralarındaki iletişim ve işbirliğini ele alan ve bu alandaki deneyimlerin aktarıldığı Küçülen Dünyamızda Büyüyen Sivil Toplum Sempozyumu. Üçüncüsü ise 7-9 Aralık 1995 tarihinde düzenlenen Sivil Toplum Kuruluşları Arasındaki İletişim Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu. Heinrich Böll Vakfı'nın katkılarıyla Tarih Vakfı tarafından hazırlanan Üç Sempozyuma sunulan başlıca bildirileri ve tartışma özetlerini içeriyor.

Binbir Kitap

Çocuk Edebiyatı,

Araştırmaları Dergisi
Mavi Bulut Yayınları,
İstanbul, 1998



Binbir Kitap, Ülkemizde yayımlanan ilk çocuk edebiyatı araştırmaları dergisi olarak geçtiğimiz aylarda yayın hayatına başladı. Üç ayda bir yayımlanması planlanan dergi, çocuk edebiyatı alanında yapılmış bilimsel araştırmalara, bu alanda verilmiş ürünlerden örneklerle ve bu ürünlerin eleştirilerine yer verecek genel olarak. Derginin yayın dünyasındaki tavrı ise şöyle dile getiriliyor basına ulaştırılan duyuruda: "Kitaplardan söz edeceğiz. Ama kimse- nin lâf kalabalığı dinlemeye zamanı olmadığını biliyoruz. Bilimsel çalışmalar ağır basacak. İlgililerin değil bilgilerin yazıları yayımlanacak. Kitaplardan söz ederken kişilerin adı geçse de, bu yalnızca onların eserleriyle çizilmiş

alanda sınırlı kalacak. İnsanlarla bir alıp veremediğimiz olmayacak, tartışmalar, polemikler olacak ama düzey korunacak; bizim derdimiz kitaplar... 'İyi'nin altını çizmeye çalışacağız ama 'kötü'yü de göstermekten çekinmeyeceğiz. Sürç-ü lisan edersek, özür dilemeyi bileceğiz. Şunu unutmayacağız: Biz çocukları ve kitapları çok seviyoruz. Ve bizim gibi insanlara sesleniyoruz."



İnsanın Kökeni

Richard Leakey
Çeviri: Sinem Gül
Varlık Yayınları,
İstanbul 1996,
175 sayfa

Son otuz yılda antropolojide çok önemli iler-

lemeler kaydedilmiştir. Ancak tüm bilimlerde olduğu gibi bu bilim dalında da zaman zaman şiddetli düşünce ayrılıkları görülür. Bu ayrılıklar kimi zaman fosil ve taş aletler gibi bulguların, kimi zaman da yorumlama yöntemlerinin yetersizliğinden kaynaklanır. Kısaca, insanın tarih öncesine ilgili pek çok soruya yanıt verilemez. Örneğin insanın soyağacı tam olarak nasıldı? Gelişmiş konuşma dili ilk olarak ne zaman ortaya çıktı? Tarih öncesinde, insan beyninin çarpıcı oranda büyümesine yol açan olay neydi? gibi... İşte Richard Leakey, *İnsanın Kökeni* adlı bu kitabında, sözü edilen düşünce ayrılıklarının hangi konularda olduğuna ve nereden kaynaklandığına değiniyor, zaman zaman da bunlarla ilgili kendi düşüncelerini belirtiyor.



Ağaçların Üstüne Kar Yağıyordu
Roman
David Guterson
Çeviri: Gülden Şen
Altın Kitaplar
İstanbul, Şubat 1998
384 Sayfa



Microsoft Excel 97 ile Çalışmak
M. Dodge, C. Kinata, C. Stinson
Çeviri: Ceyhan Temürçü, Sinan Sır
Arkadaş Yayınevi
Ankara, 1998
1154 Sayfa



Hiçbir Aşk Hiçbir Ölüm
İnci Aral
Roman
Can yayınları
İstanbul, 1998
238 Sayfa



Mevhibe - II
Çankaya'nın Hanımefendisi
Gülsün Bilgehan Arı
Bilgi Yayınevi
Ankara, Mart 1998
325 Sayfa

Nüzcü Şiirler
Mim Kal
Agayef
Şiir
Yayıncılık
Yayınları
İstanbul,
Kasım 1997
54 Sayfa



Internet
B. Barron, J. H. Ellsworth, K. M. Savetz
Başvuru
Çeviri: Nezihe Baraz,
Devrim Türkmen
Sistem Yayıncılık
İstanbul, Ocak 1998
776 Sayfa



Sensiz Ankarada
Deniz Düşleri
Ayşegül Çelik
Şiir
Kare Medya Hizmetleri
Ankara, Temmuz 1997
91 Sayfa



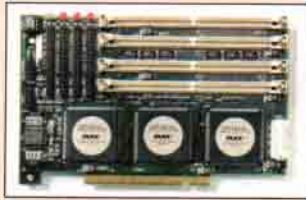
Yeni Müziğe Doğru
Anton Webern
Çeviri: Ali Bucak
Pan Yayıncılık
İstanbul, Mart 1998
96 Sayfa



Yaklaşık 20 yıldır genel amaçlı kişisel bilgisayarlar, milyonlarca kişinin işini kolaylaştırmakta. Üretici şirketler de her geçen gün daha hızlı ve daha becerikli yongalar geliştiriyor. Yonga tasarımcıları ilk önceleri bir yandan bilgisayar yongalarının hızını arttırmaya çalışırken bir yandan da olabildiğince çok işlevi yerine getirebilen genel amaçlı yongalar ortaya çıkarmaya çalışıyordu. Ancak aynı yongada hem çok amaçlı bir tasarıma, hem de yüksek bir hıza ulaşmak çok zor. Bazı şirketlerdeki tasarımcılar hâlâ bu zor işin üzerinde çalışmayı sürdürüyor. Bazı şirketler de artık iki tür yonga tasarlıyor ve üretiyor: Birçok işlevi gerçekleştirebilen ama görece yavaş çalışan çok amaçlı yongalar, sınırlı sayıda işlevi çok hızlı gerçekleştiren özel, ısmarlama yongalar. Bu ikinci grup yongalara kısaca ASIC (application-specific integrated circuit -uygulamaya özel entegre devre) deniyor. ASIC'ler önceden belirlenen işler için özenle tasarlanıyor. Bunlar çok amaçlı, programlanabilir bir mikroişlemciden çok daha hızlı, daha küçük ve daha ucuz. Bunlara ek olarak daha da az güç harcıyorlar. Öte yandan bu özel yongalar tasarlandıkları işin dışında herhangi bir iş için kullanılmıyor.

Üretici şirketler bu iki grup yonganın yanında son birkaç

yıldır yeni bir grup yonga daha üretmeye başladı. Bu yeni yongalara FPGA (field programmable gate array -alan programlamalı kapı dizileri) deniyor. FPGA'lar da tıpkı önceki yongalar gibi mantık kapılarının oluşturduğu mantık bloklarını içeriyor. Ama bu mantık bloklarının bazı işlevleri yerine getirecek sabit bir düzenleniş yok. Yani fabrikadan çıktıklarında hangi iş için kullanılacakları belli değil. Yonganın devreleri, kullanıcı tarafından programlama donanımı kullanılarak düzenleniyor. Günümüz entegre devrelerinin çok büyük kısmında mantık kapılarının işlevleri sabittir. Tasarım



FPGA alanında birçok şirket çalışıyor. Günümüzde üretilen en büyük FPGA yongasında 100 000 mantık kapısı bulunuyor.

rım aşamasında belirlenir ve üretim sürecinde bu işlevler doğrultusunda yonga oluşturulur. Devreleri düzenlenir ve bir daha da değiştirilemez. FPGA'larda ise hem mantık blokları arasındaki bağlantılar hem de bu blokların işlevleri istenildiği zaman gönderilen sinyallerle yeniden düzenlenebiliyor. Böylece bir FPGA

yongası bir dizi görevi çok hızlı yerine getirmek amacıyla, her görev için kendi devrelerini (mantık bloklarını) yeniden düzenliyor. Örneğin, yonga önce A işlevini yerine getirmek için mantık bloklarının düzenlenişini ayarlar. Sonra aynı yonga B işlevini yerine getirmek amacıyla mantık bloklarının düzenlenişini değiştirir. Daha sonra, C işlevi için devrelerin düzeni yeniden değiştirilir.

"Düzenlenebilir hesaplama" olarak adlandırılan bu alan bir bakıma daha çok yeni. İlk olarak 1960'ların sonunda California Üniversitesi'nden Gerald Estrin tarafından ortaya atıldı. Ancak aradan 30 yıl geçmesine rağmen ilk pratik uygulamaları yalnızca birkaç yıl önce ortaya çıkabildi. İlk FPGA yongalarında mantık bloklarının ve bağlantıların yeniden düzenlenmesi birkaç saniye kadar sürüyordu. Gerçekte bu süre bile, alternatif devre tasarımlarını sınamak isteyen mühendisler için yeterliydi. Zamanla düzenleme süresi kısaldı. Bugün bir milisaniyede düzenlenebilen FPGA yongaları üretiliyor. Önümüzdeki birkaç yıl içindeyse düzenleme süreleri 100 mikrosaniye (saniyenin onbinde biri) olan yongaların ortaya çıkması bekleniyor. Şirketler hem bu süreyi kısaltmak, hem de yongalardaki mantık kapısı sayısını arttırmak amacıyla yoğun olarak çalışıyorlar.

Kullanılacak donanımın başlangıçta belirlendiği bazı uygulamalar için geleneksel bilgisayar tasarımından böyle sine kökten bir uzaklaşmayla çok yönlü makineler üretilebilir. Hem de bu makineler, yalnızca genel amaçlı mikroişlemcilerden değil ısmarlama yongalardan (ASIC) da çok daha hızlı olabilecektir.

Kısa bir süre önce düzenlenebilir hesaplama yöntemiyle her film karesinde kendini dört kez düzenleyen tek yongalı bir video iletim sistemi yapıldı. FPGA yongası, önce bel-



Düzenlenebilir hesaplama yöntemine kuramsal ilk çalışmaları 1960'lı yıllarda California Üniversitesi'nden Gerald Estrin yaptı.

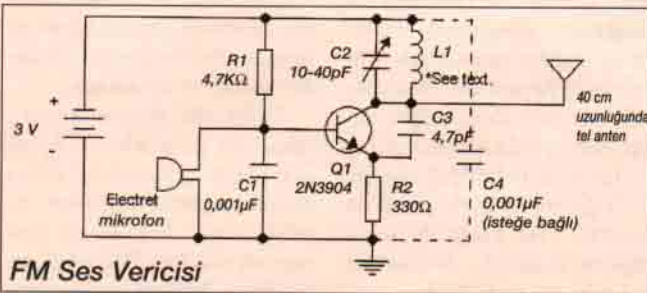
lek olarak gelen video sinyalini saklıyor. Sonra, görüntü işleme dönüşümlerini uygulayacak biçimde düzenlenişini değiştiriyor ve dönüşümleri gerçekleştiriyor. Daha sonra da kendini bir modeme dönüştürüyor ve sinyali gönderiyor. Aynı iş sabit devreli bir ASIC ile yapılsaydı kurulacak sistemde dört kat fazla donanım kullanılması gerekecekti.

Düzenlenebilir hesaplamanın, üzerinde en çok çalışılan uygulamalardan biri de örüntü eşleştirme (pattern recognition). El yazısı tanıma, yüz tanıma ve otomatik hedef tanıma, örüntü eleştirinin kullanıldığı alanlardır. FPGA yongaları özellikle güvenliğe yönelik ya da askeri projelerde kullanılıyor.

Şu anda piyasada en fazla 100 000 mantık elemanı içeren FPGA yongaları bulunuyor. Ancak, önceki entegre devrelerde olduğu gibi, bir FPGA üzerindeki elemanların sayısı da her bir küçük yılda yaklaşık ikiye katlanıyor. Böyle olunca, 2000'li yılların başında bir milyon mantık elemanı içeren FPGA yongalarının üretilmesi bekleniyor.

Bu büyük ve hızlı yongaların çok geniş çaplı uygulamaları olacak. Ama FPGA'lar genel amaçlı mikroişlemcilerin yerine geçmeyecek. Öte yandan yüksek performanslı hesaplama sistemlerinin geliştirilmesinde geniş çapta rol alacakları tahmin ediliyor.

Kaynak
www.quicklogic.com



FM Ses Vericisi
Bu vericinin yapımı kolaydır ve çok az elektronik devre elemanı ile yapılır. Her ne kadar bu tasarımda güç kaynağı gerilimi olarak 3 V kullanıldıysa da 9 V'luk bir kaynak da kullanılabilir. Ancak o durumda R1'in değeri 15 KΩ'a ve R2'nin değeri de 1KΩ'a çıkartılmalıdır. C4, performansın artmasını sağlayacak bir kapasitördür ve istenirse kullanılmayabilir. L1, bir bakır telin 2,5 mm çaplı bir çiviye 8 kez dolanıp çivinin çıkartılmasıyla elde edilebilir. Performansı daha da artırmak için devre elemanlarının değerleriyle oynamak gerekir.

Rönesans: Bir Gedğin Adı

Aralık '97 sayısında Doç. Dr. Turan Öztürk'ün "Modern Bilimin Gelişimi" başlıklı yazısı yayınlanmıştır. Bu yazıda modern bilimin niçin Batı'da yani Avrupa'da geliştiği ele alınacağı yazılmasına karşın Rönesans'ın adının dahi anılmaması ilgi çekiciydi. Rönesans'tan sadece bir paragrafta, uzun bir sürecin parçası olması itibariyle söz edilmişti. Bilimsel gelişmenin bir sürecin ürünü olduğu gerçeği, Rönesans'ın bu süreç içindeki ayrıcalıklı yerini belirtmeyi zorunlu kılmaktadır.

Öncelikle şunu belirtmeliyim ki çok vahim bir görüntü ortaya çıkmaması için "kasıt" aramayacağım. Bunu bir unutkanlık olarak görmek, bilim adamlarının güvenilirliğini yitirmemesi için tek değerlendirme şekli olacaktır.

Fransızca bir sözcük olan Rönesans'ın (Renaissance) anlamı yeniden doğuş'tur. Dar anlamı itibariyle antikçağ üzerindeki incelemelerin yenilenmesi, yeniden doğması demek olsa da zamanla antikite'ye bağlı kalmayıp onu çok çok aşan bir dönem olmuştur. Ortaçağ ile yeniçağ arasında yer alan geçiş dönemidir. Başka bir ifadeyle doğmaların yerini akıl ve deneyin almaya başladığı dönemdir.

Evreni kutsal kitap tasarımları ve summalar ile açıklamaya çalışan ortaçağ aklın ve deneyin yani bilimsel düşüncenin özgürlük arayışının karşısında durmamıştır. Mevcut açıklamalar ile yetinilmemiş bilim düşüncesi'nin daha özgür olduğu antikite'ye dönülmüş ve aradaki kopukluk giderilmeye çalışılmıştır. "Kaybedilmiş" halde olan antik bilgi eserleri günışığına çıkarılmış ve "yeniden icat edilen" matbaa sayesinde bu bilgilerin geniş kitlelere ulaşması sağlanmıştır.

Yunan gökbilimcilerinin derlemeleri, Aristoteles'in Yunanca derlemesi, Euklides'in Unsurları, Erasmus'un önsözyle Ptole-

maios'un coğrafyası ve kozmografyası, Arkhimedes'in eserlerinin ilk edisyonu ve Hippokrates'in eserleri yayınlanmıştır. Böylece eskilerin tüm matematik, kozmografi, coğrafya, fizik, tıp ve bütün doğa tarihi bilgileri özgün dillerinde herkesin kullanımına sunulmuştur. Ortaçağ'ın görmezden geldiği, teoriler ve sistemlerin oluşumu için gerekli olan bilgi donanımı ortaya konmuş oldu.

Teknolojik gelişmeler Doç. Dr. Turan Öztürk'ün yazısında belirttiği şekilde toplumsal yapının köleci karakterine bağlı olarak gelişmemiştir. Kölecilik bir ekonomik ve siyasal sistem olarak kastedilen tarihten yüzyıllarca önce yerini feodaliteye bırakmıştır. Toplumsal yaşamda egemen olan ilişki senyör ile serf arasındaki ilişkidir. Ayrıca teknik ilerlemeyi toplumsal yapının o andaki durumuna bağlamak aynı ilişkiyi güçlü merkezi yönetim farklılığıyla yaşayan Osmanlı İmparatorluğu'nda yaşanmamasının nedenlerini sorgulamaya götürecektir. Teknik ilerlemeyi geliştirmekte olan burjuvazinin hakim kılmaya çalıştığı ekonomik ve siyasal sisteme bağlamak kaçınılmazdır.

Bu dönemde burjuvazi geliştirmekte olan bir sınıftı. Ancak daha nüve halde olan ve her şeyi ele geçirmek isteyen bu sınıfa gerekli olan şey, soyluluk ve sermayeden çok bilgiydi.

Burjuvazinin ekonomiye getirdiği ataklık sonucu ortaya çıkan yeni gelişmeler kilisenin ekonomik gücünü sarsmıştır. Sosyal yapıdaki hareketlilik feodalitenin payandalarını ciddi biçimde yerinden oynatmıştır. Yeni sınıfın yaşama bakışı, onu yorumlaması ve istediği şekilde düzenleme isteği kiliseden kopmaya başlayan laik eğitim sistemine yol açmıştır.

Burjuvazinin ekonomik yaşamı feodaliteden çok farklı tarzda düzenleme isteği ve hedeflediği ekonomik sistemin yaşam bulması bilimsel ve teknik gelişmeyi zorunlu kılmaktaydı. Var olan bilgi donanımı ve oluşturulan yeni bilinç bunun önünü açmıştır.

İnişe geçmiş olan sosyal siyasal, ekonomik ve kültürel etkenlerin ortak noktası kiliseden kopuktur. Yaşamı, doğayı açıklamak ancak kilisenin doğmalarından kopup aklı ve deneyi hakim kılmakla mümkün olacaktı. Bu kopuş yüzyıllar süren zorlu bir mücadelenin sonunda gerçekleştirilmiştir. Bu mücadelede insanlık Bruno, Galileo gibi bilim adamlarını kaybetmiştir. Ancak, kilisenin ne engizisyonlarla insanlara işkence yapması ve öldürmesi, ne de kitapları yasaklaması bilim düşüncesini öldürmemiştir. Açılan bu gedikten akıl ve deney özgürce yolunda yürüyebilmiştir.

Rönesans bu gedğin adıdır.

Murat Yıldız
Çankırı E. Tipi Cezai, 16. Koşuş Çankırı

Murat Yıldız'a Yanıt

Sayın Murat Yıldız, "Modern Bilimin Gelişimi" adlı, Aralık 1997 "Bilim ve Teknik" de yayımlanan yazımda, Rönesans'tan bahsedilmediğini belirterek bunu unutkanlığa bağlamayı yeğlemektedir. Öncelikle belirtmek isterim ki, Rönesans'ın detayına girilmemesinde ne unutkanlık ne de kasıt söz konusudur. Sadece yazının başında da belirtildiği gibi, ansiklopedik bilgilerin tekrar edilmesinden kaçınılarak, Rönesans'ın neden Avrupa'da yaşandığı, neden Orta Doğu'da veya Uzak Doğu'da yaşanmadığının bazı önemli nedenleri incelenmeye çalışılmıştır. Rönesans'ı yaşama şansı Uzak Doğu'dan ve Avrupa'dan daha yüksek olan Orta Doğu neden bugün bile karanlıklar içindedir?

Yazıda da belirtildiği gibi Orta Doğu gerek Antik Yunan ile gerekse Uzak Doğu ile yakın ilişkiler içindedir. Avrupa'dan çok daha önceleri Çin'de geliştirilen matbaa Orta Doğu'da bilinmesine karşın, matbaanın icadı ve bilgi akımını sağlaması Avrupa'da olmuştur. Bunların nedenleri nelerdir? Yazıda sorgulanmak istenen bunlardır. Avrupa'yı Rönesans başladığında yazıda belirtildiği gibi, artık

durdurmak mümkün değildir. Ok yaydan çıkmıştır. Orta Doğu ve Uzak Doğu kaybetmişlerdir.

Sayın Murat Yıldız, Avrupa'daki bu oluşumu geliştirmekte olan burjuvaziye bağlamaktadır. Peki burjuvazi Orta Doğu'da ve Uzak Doğu'da yok muydu? Hiç mi olmadı? Avrupa'nın "gediği" açmış olması sadece burjuvazi ile açıklanabilir mi? Bizce mümkün değil. Bu gedğin açılmasında özerkleşme ve kurumsallaşma ipuçlarının yakalanması büyük etkenlerdir. Din kendi içinde, eğitim kurumları kendi içlerinde özerkleşmeye ve kurumsallaşmaya başlamışlardır. Bu olguların geliştirmekte olan ülkelerde, günümüzde bile yetersiz düzeylerde olduklarını görmekteyiz. Yüzyıllardır kurumsallaşmasını ve özerkleşmesini tamamlayamayan Orta Doğu ülkelerinin önünde din büyük bir engel oluşturmıştır. Parmak basılmak istenen noktalardan biri budur. Yazıda da belirtildiği gibi, eğitim ve bilim bu ülkelerde bireysellikten hiçbir zaman kurtulamamıştır.

Avrupa'da ise tersi yaşanmış, kilisenin hayatın her alanına girmekten, yedinci yüzyılda Roma yasalarına alınmaya ve 1100'lerde "Papalık devrimi" ile çekilmeye başlaması, yani özerkleşmesi, gedğin açılmasında rol oynamıştır. Tabii Avrupa'da şehir devlet toplum düzeninin hakim olması, Uzak Doğu ve Orta Doğu'da hakim olan katı hiyerarşik toplum yapısının Avrupa'da hakim olmaması, burjuvazinin kurumsallaşmayı ve özerkleşmeyi seçmesinde (veya seçebilmesinde) önemli rol oynamıştır.

Diğer bir eleştiri konusu teknolojik gelişmelerdir. Yazıda teknolojik gelişmeleri, köleci toplum yapısına bağlamak istenmemiştir. Belirtmek istenen teknolojinin ihtiyaçtan geliştiğidir. Bilimsel gelişme ise farklı bir seyir izlemiştir. Bu nedenle bilimden önce teknolojinin geliştiği yazının başlarında söylenmektedir. İnsanoglu ilk çağlarda ihtiyaç duyduğu araç ve gereci geliştirmeye başlamıştır. Köleci toplum yapısında teknolojik gelişmelerin yavaşla-

diği belirtilmektedir. Nedeni ihtiyaçların kölelere rahatlıkla yapılabilirliğidir.

Sayın Murat Yıldız'a teşekkür ederim. Türkiye'de birşeyler yapmaya çalışan bilim insanı olmak çok sancılıdır. Bu sancıların yarattığı stresin unutkanlığa yol açabileceği bilimsel olarak bilinmektedir. Ama her şeye rağmen Rönesans'ı unutmak mümkün değildir.

Turan Öztürk
TÜBİTAK-MAM, Kimya Böl.

Bilimin İnsan Yaşamındaki Yeri ve Önemi

Öğrenmek ve öğrendiklerini uygulamak insana mutluluk verir. Bu yüzden gerçek bilim adamı para ve şöhrete değil, bilimsel gerçeğe koşar. Bilim yapan kişi, yeni bir şey öğrendikçe kendi biliminin sınırlı olduğunu görür; bilgisi arttıkça tevâzuu da artar; birkaç kitap okumakla kendini bilgin sanmaz. Bulduğu bir gerçeğin etrafında yavaş, yavaş ve sabırla genişlemeye çalışır.

Bilim, insanın hem kendisi, hem de diğer varlıklar ve olaylar hakkındaki bilgisini artırır. Bu bilgiler, insanı düşünmeye ve evrendeki yerini bulmaya sevk eder. Bilim, soru sorup onların yanıtlarını almaktan başka bir şey değildir. Bilim öğrenen kişi, içinde yaşadığı topluma karşı kendini sorumlu hisseder. Bilimden sadece kendisinin değil, toplumun da yararlanmasını ister.

Bilimin fert ve toplum hayatındaki etkisi, içinde yaşadığımız yüzyılda çok daha iyi hissedilmektedir. Her şeyden önce bilim, birçok insanda bilimsel düşüncenin yerleşmesine yardımcı olmuştur. Bu anlayış insanın olaylara bakarken peşin hükümlerden kurtulmasını ve hatta kendi hakkında bile objektif olmasını gerektirir. Karşılaşılan meseleler aynı anlayışla ele alınmalı ve çözümlenmelidir. Problemi açık seçik ortaya koymak, ona etki eden faktörleri bulmak ve çözüm yollarını düşünürken ön yargılardan kurtulmak gerekir.

Mustafa Önder
Sivas

Formüllere Ne Gerek Var?

Bugün 01.03.1998 Pazar. Biraz önce sevgili arkadaşım Gökçe'nin size gönderdiği ve yayımladığınız yazıyı okudum. Onun şikâyeti analitiğin yüzeyleştirilmesindendi. Fakat benimki de matematik gibi bir dersin yüzeyleştirilebilmesinden dolayı. Nasıl oluyor da matematik gibi bir dersi özellikle de problem şeklindeki soruları formül üzerine döküyorlar? Sonra da "tüm öğrenciler ezberci, her şeyi ezberliyorlar, hiçbir şey öğrenmiyorlar" diyorlar. İnsan bir konu üzerinde mantığını yürütüp çözümler üretmiyorsa bunun tek suçlusu formüllerdir. Ah bu formüller ah. Bizi ezberci insanlar yapan, ezberlemeye zorlayan harf kitleleri. Ne yani, onlar olmasa bile biraz beyin jimnastiği yaparak herhangi bir soruyu çözebilir miyiz? Ya da bu bizim için daha iyi olmaz mı? Örneğin, hız problemlerinde bir sürü formül üretmişler, hiç işleri yokmuş gibi. Yok $x=v.t$ imiş. Ne yani biz insanlar bir arabayla bir yere gitiğimizde kaç km hız yaparsak saatte o kadar yol aldığımızı ve kaç saat gidersek o kadar yol alacağımızı düşünemeyecek kadar aptal mıyız? Tabii ki değiliz, ama bir kere almışız formül ezberleyince unutmaya ve bir soruyu çözerken o formülü hatırlamak için beş dakika düşünüp sonra mantık yürütmeden sorulan çözememeye. Alışmışız bir kere ne yapalım. Alışmışız.

Emel Şenol
B. N. Paşa Mah. Hoca Ali Arslan Cad.
No:41 500 Evl. GOP, İstanbul

Türkiye'nin Özürü

Türkiye'de, kaldırımdan otobüse, tuvaletten parklara kadar hayatın birçok alanında yok sayılan özürsüzler, eğitim gibi temelinde insanca yaşamayı esas alan sistemlerde de görmezden geliniyor. Bunun temelinde, ne yazık ki bilinç altında da olsa; "Ben, ailem, yakınlarım özürsüz değilse önemli değil" düşüncesi yatmaktadır. Trafik, sağlık vb

Okul ve Kurumlar	Ortopedik Sayı	Ortopedik İl	Görme Sayı	Görme İl	İşitme Sayı	İşitme İl	Zihinsel Sayı	Zihinsel İl
Anaokulu	-	-	-	-	5	2	1	1
İlkokul	2	2	8	8	33	27	1	1
İlköğretim Ok.	-	-	-	-	1	1	-	-
Ortaokul	1	1	-	-	-	-	-	-
Sanat Ortaok.	-	-	4	3	26	20	-	-
Lise	1	1	-	-	-	-	-	-
Çok Prog. Lise	-	-	-	-	2	2	-	-
Çok Prog Kız L.	-	-	-	-	1	1	-	-
Meslek Lisesi	2	2	-	-	-	-	-	-
Meslek Okulu	-	-	-	-	-	-	21	18
Meslek Eğ. Mrk.	-	-	-	-	-	-	3	3
Eğitim Merk.	-	-	-	-	-	-	1	1
Eğit. ve Uyg. O.	-	-	-	-	-	-	23	16
Reh-Arş. Mrk.	30	14	-	-	10	5	6	5
Dernek-Feder.	38	15	26	18	19	17	28	19
Vakıf	10	4	4	4	2	2	18	13
Yayın	-	-	1	1	1	1	-	-

birçok olayda olduğu gibi, umursamadığımız bu konularda, bir gün rol almaya başladığımızda o güne kadar yapılan çok az şey olduğunu görüp kıyametleri koparıyoruz. Sözlüklerde yer alış şekli bile toplum olarak bakış tarzımızın göstergesi olan özürsüzler konusunda, devokuşu gibi görmezsek yok olur ya da bahsetmezsek incitmeyiz gibi sağlıksız varsayımlar sonucu gelineen nokta ne yazık ki üzücüdür.

Son nüfus sayımında (30 Kasım 1997) diğer sorunlara ek olarak konulan özür durumu ile ilgili bölüm, maalesef şimdiye kadar bilinenlere çok büyük katkıda bulunamayacaktır. Çünkü;

- 1-Sorunun tanımlanarak, açık sorulmaması,
- 2- Özür gruplarına göre ayrılmamış olması,
- 3- Bir kısım ailelerin, yakınlarının bu durumdan utanmaları ve bildirmemeleri,
- 4- Bazı kişilerin, ilerde sağlanacak avantajlar olacağını düşünerek yanlış bilgi vermeleri söz konusu olacaktır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), her ülkede yaklaşık %12 özürsüz bulunduğu, Birleşmiş Milletler ise bu oranın gelişmekte olan ülkelerde %14 olduğunu bildiriyor. Son nüfus sayımında Türkiye'nin 62 milyon olduğu düşünülürse, gelişmekte olan ülkemizde yaklaşık 8-9 milyon özürsüz vatandaşımızın olduğu söylenebilir. Devlet İstatistik Enstitüsü, kesin özürsüz

nüfusunun ancak temmuz ayında belli olacağını bildirmektedir. Bu arada örgün eğitimde 11 606 355 öğrenciden sadece 30 000'i özürsüz öğrencidir ve bu oran % 0,2'dir. Özürsüzlerin nüfustaki oranı ile eğitimdeki oranı düşündürücüdür.

Özürsüzlerin Özeti

Özel eğitim; beden, zihin, ruh, duygu, sosyal özellikleri sebebiyle genel eğitimden yararlanamayan insanların, topluma kazandırılmaları için, özel olarak yetiştirilmiş personel ve geliştirilmiş eğitim programlarıyla özür ve özelliklerine uygun ortamlarda sürdürülen eğitimidir.

Bu tanım MEB Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce kabul edilen tanımdır.

Özel Eğitim Grupları ise; ortopedik özürsüz, görme özürsüz, işitme engelli, zihinsel engelli, süregelen hastalığı olanlar, dil ve konuşma sorunlu, uyum sorunlu, üstün yeteneklilerdir.

Milli Eğitim Bakanlığı ile diğer şahıs ve kuruluşların özürsüzlere yönelik çalışmalarını yürüttükleri uniteler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1'de ortaya konulan ve 1992-1997 yılları arasında yayınlanan MEB yayınlarından derlenen bu bilgilerin yanı sıra, Bakanlığın 1997 yılı itibarıyla devam eden; ortopedik özürsüzler için 5, görme özürsüzler için 6, işitme engelliler için 7, zihinsel



Tablo 2: Açıköğretim Lisesi Yıllara ve Cinsiyete Göre Özürlü Öğrenci Dağılımı

	1992-1993		1993-1994		1994-1995		1995-1996		1996-1997		1997-1998		Toplam
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	
Özürlü Olmayan	30458	13999	10759	6654	11691	8579	23556	16409	30309	17100	58352	29168	257034
Görme Engelli	8	2	3		14	11	78	27	91	33	89	24	380
İşitme Engelli	4	4	1	1	4		29	4	25	7	28	10	117
Konuşma Engelli					5	2	14	1	12	4	16	1	55
Ortopedik Engelli	47	28	8	9	13	2	177	101	286	120	269	79	1139
Toplam	30517	14033	10771	6664	11727	8594	23854	16542	30723	17264	58754	29282	258725

engelliler için 12 adet yatırıma vardır.

Dil ve konuşma sorunu olan öğrenciler, genellikle işitme engelliler içinde ele alınmaktadır. Bu yüzden, tabloda ayrı bir yer verilmemiştir.

Bir kısım öğrencinin birden fazla engeli vardır. Bazıları geçici süre engellidir. Ayrıca geçici veya sürekli hasta olup okula gidemeyen öğrenciler bulunmaktadır. Özel eğitim konusunda eğitim veren 14 ilde 20 adet üniversite bulunmaktadır. 2 ilde özürlüler ile ilgili 3 adet spor klübü vardır. Birden fazla engeli olanlara ortak hizmet veren 10 ilde, 33 adet kuruluş (Kızılay, YardımSevenler Derneği vb.) faaliyetini sürdürmektedir.

Özürlü Açıköğretim

Açıköğretim Lisesi öğrencileri; herhangi bir ilin herhangi bir örgün okulunda bulunan öğrenciler gibi, belirli birkaç özelliği bulunan, aşağı yukarı bir grupta toplanabilecek öğrenciler değildir.

Neredeyse her birinin kendine özgü durumu bulunan bu öğrencilere verilen hizmetin tüm öğrencileri kapsayamayacağı çok açıktır.

Açıköğretim Lisesi içinde yer alan birçok grup zaten Açıköğretim Lisesi'nin açılmasının birer gerekçesi olduğu için, bunlar sürpriz ya da olumsuzluk değildir. Aksine, yapılacak her çalışma ile ayrı birer öğretim daire-sini içine alan çok kapsamlı olması ve bir standart olmaması, sınırlar içine alınamayacak kadar çeşitlilik göstermesi sevindirici-

dir. Tutuklu, asker, kırsal kesimde bulunan, yaşlı vb. öğrenciler içinde, özürlüler önemli bir yer tutmaktadır.

Açıköğretim Lisesi'nin kurulduğu ilk yıllarda yaşananlar da Türkiye'nin genelinde yaşananlardan farklı değildi. Optik Kayıt formlarında alınan kimlik ve ders bilgilerinin yanı sıra, sosyal durum bilgilerinde, özürlü olup olmadığı sorusu bulunuyordu. Ancak formu hazırlayanlar, bu soru acaba insanları utandırır ya da üzer mi gibi bir kuşkuyla kapıldılar. Özürlülerse, bu düşüncelerin yanlış olduğunu, çünkü özürlü insanların durumlarını kabullendiklerini ve bu durumlarını nasıl duyuracaklarını bilemediklerini belirtiyorlardı; bunun üzerine özür grubu soruları formlara yerleştirildi.

Açıköğretim Lisesi'nde yer alan özür grupları: Görme özürlü, işitme özürlü, konuşma özürlü, ortopedik özürlü olarak 4 gruba ayrılmıştır. Zihinsel özürlülüğün çok çeşitli olması ve Açıköğretim Lisesi'nde birçok bakımdan bağımsız eğitim alınmasından dolayı bir kısım zihinsel engelli öğrencinin de bu eğitim kapsamına alınması mümkündür. Zaten önceki yıllarda bu durumdaki kişilerin kayıt yaptırdığı ve bunların içinden mezunların bile çıktığı görülmüştür. Bu yönde mevzuat değişikliği yapılmalıdır.

Ayrıca özürlü bilginin güncelleştirilmesi ve belgeye bağlanması konusunda biraz daha hassas davranılmalıdır.

Bu güne kadar Genel Lise Programı'nın yanı sıra, meslek

liseleri (Endüstri Meslek Lisesi, Kız Meslek Lisesi, Ticaret Meslek Lisesi, İmam Hatip Lisesi) ile Yurtdışı Programları da faaliyete geçen Açıköğretim Lisesi'nin, bu alanlarda da özürlülerini dikkate alması gerekmektedir.

Ayrıca, bu yıl açılacak olan Açık İlköğretim Okulu da aynı eksiklikle başlayarak sorunlar yaşamamalıdır.

Yapılması Gerekenler

Merkezde

Birim oluşturma: Araştırma yapmak; öğrenci başvurularını cevaplamak; moral verici ve motive edici program ve doküman hazırlamak; ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapmak; istatistik bilgileri oluşturmak ve yorumlamak; yeni hizmetlerde de (disket, cd, İnternet vb.) özürlülerini dikkate almak; yönetmelik, yönerge vb konular hazırlanırken özürlülerini dikkate almak; ders müfredatlarını özürlülere yönelik hazırlamak.

İşbirliği Yapmak:

Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü: Bilgi, doküman ve eleman; müfredatlarda özürlülere yönelik çalışmalar; mevzuat değişiklikleri; verilen hizmetlerde yönlendirmek ve destek vermek.

Bilgisayar Eğitimi ve Hizmetleri Genel Müdürlüğü: Sınav sorularını hazırlamak; sınava giriş belgesinde özür durumunu belirtmek; sınava giriş yerlerini özür durumlarına uygun belirlemek; sınav yönergesinde bu konuda açıklayıcı ve yaptırımları

olan hükümlere yer vermek; değerlendirmede özür durumunu dikkate almak.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı: Mevzuat ve müfredat değişikliklerini yapmak.

Personel Genel Müdürlüğü: Bu konu ile ilgili personel sağlamak.

Teknik Eğitim Daireleri: Erkek Teknik Eğitimi Genel Müdürlüğü; Kız Teknik Eğitimi Genel Müdürlüğü; Ticaret ve Turizm Eğitimi Genel Müdürlüğü; Din Öğretimi Genel Müdürlüğü ile bu konuda verilecek hizmetleri düzenlemek

Eğitim Araçları ve Donatım Dairesi Başkanlığı: İl teşkilatının özürlülere yönelik yetki, eleman ve donanımını sağlamak.

Üniversiteler: Araştırmalar; yurtiçi ve yurtdışında bu konuda yapılan çalışmaların aktarılması; yapılan çalışmalarda, eleştiriler, yönlendirme ve destekte bulunmak.

Vakıf ve Dernekler: Personel, araç, gereç, yayın ve eğitim materyali; mekân ve haberleşme konularında desteklemek.

Taşrada

İl Eğitim Araçları ve Donatım Merkezi Müdürlüğü: Kayıt; kayıt yenileme; eğitim materyallerinin dağıtılması; sınav, rehberlik konularında özürlülerini dikkate almak; özür gruplarına göre eğitim araç gereç ve dokümanını bulundurmak.

İl Milli Eğitim Müdürlüğü: İldeki kayıt tarihlerinde başvuran özürlülerin yönlendirilmelerini sağlamak; il irtibat bürosuna özürlüler ile ilgili personel istihdam etmek; sınav organizasyonunda özürlülerini dikkate almak. İldeki kuruluşlarla (okul, vakıf, dernek vb) işbirliği:

Personel: özürlülere yönelik araç gereç, yayın ve eğitim materyali sağlamak; mekân ve haberleşme konularında destek vermek.

Bütün bu faaliyetlerde birlikte çalışan kurumlar ise şunlardır:

Bakanlık Merkez Teşkilatı, İl Milli Eğitim Müdürlükleri, İl Eğitim Araçları ve Donatım Merkezleri Müdürlükleri, Meslek Liseleri, Üniversiteler, Uzaktan Eğitim Vakfı, Vakıf-

Tablo 3: Açıköğretim Lisesi'nde Lise ve Mesleki Açıköğretim Programı Özürlü Öğrenci Dağılımı

	Genel Lise		End.Mes.Lisesi		Kız Mes. Lis.		Ticaret Lisesi		İmam Hatip Lis.		Toplam
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	
Özürlü Olmayan	154782	88456	7872	455	17	1168	1413	1336	1044	496	257039
Görme Engelli											0
İşitme Engelli	84	24	7		1		1				117
Konuşma Engelli	42	6	4				1	1		1	55
Ortopedik Engelli	738	320	42	3	6		15	7	5	3	1139
Toplam	155646	88806	7925	458	17	1175	1429	1345	1049	500	258350

TABLO 5- Açıköğretim Lisesinde Hizmet -Özür İlişkisi

Verilen Hizmet	Görme Engeli	İşitme Engeli	Konuşma Engeli	Ortopedik Engeli
Kitap ve Ders Notu	Bir başkasının okuması gerekiyor Braille ile yazılmış kitap, ders notu	Anlamadığı kelimeler var		
TV Programı	İzleyemiyor Onlar için de anlaşılır olmalı. Ayrıca bu programların ses kaseti verilmeli.	Anlaması zor alt yazı geçmeli veya özel spiker olmalı		
Radyo Programı		Duyumuyor Programların video kaseti veya metni verilmeli		
Yüz Yüze Eğitim	Zor takip ediyor Yardımcıyla izlemeli.	Zor izliyor Yardımcıyla izlemeli veya ayrı ders verilmeli	Derse konuşarak katılmıyor. Yardımcıyla izlemeli veya ayrı ders	Üst katlara çıkamıyor, yazamıyor ve tuvalete gidemiyor. Giriş katında olmalı ve özel donanımlı binalarda ders yapılmalı
Bülten	Okuyamıyor Braille ile özel bülten Bültende, tüm özür grupları için; motive edici, onların sorunlarını dile getirecekleri ve haberleşmelerini sağlayıcı ortamlar oluşturulması gerekir			
İletişim Rehberlik	Televizyonu izleyemiyor Radyo yayınına paralel hazırlamalı Programlarda, tüm özür grupları için; motive edici onların sorunlarını dile getirecekleri ve haberleşmelerini sağlayıcı ortamlar oluşturulması gerekir			
Sınav	Şekilli soruları göremiyor ve çözemiyor Seçmeli şekilsiz soru sorulmalı İşaretlerken yardımcı gerekli	Açıklamaları ve uyarıları duymuyor Bunların mümkün olduğunca soru kitapçığında yazılı olarak verilmesi, yardımcı sağlanması	Soru soramıyor. Yanına yardımcı verilmeli	Üst katlarda sınava alınıyor Giriş katında alınması, yazamıyorsa yanına yardımcı

bank, MDA Bilgisayar Firması, TRT, PTT, Kargo, Matbaalar.

Açık Öğretim Lisesi'nde verilen hizmetler şu ana başlıklarla özetlenebilir:

Ders Kitabı: Lise müfredatına uygun hazırlanan 28 adet eğitim materyali.

Ders Notu: Ders kitabında paralel, daha çok örnek çözümler ve açıklamaları kapsayan 37 adet kaynak.

Tv Programı: Tüm ortak ve seçmeli dersler için drama veya anlatım şeklinde, ders kitabına paralel hazırlanmış 909 adet, 20 dakikalık programlar.

Radyo Programı: Radyoda verilmesi uygun dersler için, drama veya anlatım şeklinde, ders kitabına paralel hazırlanmış 230 adet, 15 dakikalık programlar.

Yüz Yüze Eğitim: Şimdiye kadar isteğe bağlı ve birkaç ilde, bazı derslerden (matematik, fen bilgisi, yabancı dil) yapılabilen, akşam veya hafta sonları, örgün okullarda, öğrencinin sorularına cevap verilen, örnekler çözülen uygulamalar. Ayrıca Mesleki Açıköğretim Progra-

mı'ndaki öğrencilerin, meslek liselerinde aldıkları teorik ve uygulamalı dersler.

Bülten: Öğrencilere duyuru, açıklama ve motivasyon amacıyla, kayıt, kayıt yenileme, geri bildirim ve sınav öncesi aşamalarda gönderilen, 10-12 sayfa, A4 boyutunda, renkli çizim ve fotoğrafların da yer aldığı doküman.

İletişim Rehberlik Programı: Bülten ile amaçlananların radyo ve televizyon ile verilmesini sağlayan, belirli periyodlarla yayınlanan, 30 dakikalık programlar.

Sınav: Yılda iki kez, dönem sonlarında, her dersten 25 sorunun sorulduğu, her birinde 6 dersin yer aldığı 4 oturum şeklinde yapılan merkezi sistem, çoktan seçmeli test sınavı.

Sözün Özü-rü

Yukarıda belirtilen yapı-lara ek olarak birçok çalışma düşünülebilir.

Özellikle, Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün yaptığı çalışmalar dikkate alınarak şu

anki hizmetleri planlamak daha rahat olabilecektir. Örneğin, Genel Müdürlüğün Ankara'da; Çankaya Lisesi, Gaziosmanpaşa İlköğretim Okulu ve Ayrancı İlköğretim Okullarında; girişlerde rampa, bina içinde asansör ve özür-lülere uygun kloset yap-tırılmış olması, sınavlarda bu okulların, özür-lüler için kullanılması yönünde değerlendirilebilmesini sağlamalıdır.

Yukarıda adı geçen önerilerin birçoğu, yapılan eğitim materyalinin çeşit ve sayı yönünden fazla olması sebebiyle mali yönden sıkıntı getireceğini düşündürebilir. Fakat bu materyal ilgili resmi ve sivil kuruluşların olanakları kullanılarak çok kısa zamanda ve az maliyetle yapılabilir. Örneğin ders notu, kitap ve bülten gibi basılı materyal, görme engelliler için kurulmuş ve bu yönde gazete dergi çıkartan dernek ve vakıflara bastırılabilir. Ayrıca, zaman zaman yenilenmesi gereken; kitap, ders notu, radyo-televizyon ders programları, bu bakış açısı ile ele alınabilir.

Bu arada Açık İlköğretim Okulunda hazırlanan eğitim ma-

teriyallerinin şimdiden bu yönde planlanması gerekmektedir.

Nüfusa oranı % 14 olana özür-lülerin, özgün eğitimde % 0,2 (binde iki) oranına düşmesi de göstermektedir ki Bakanlık, özür-lülerin eğitimi konusunda yeterli olmadığı gibi, şahısların olanakları da yeterli olamamaktadır. Açıköğretim Lisesi'ni yasak savmak anlamında değerlendirmek gerekir.

Ayrıca özür-lülerin tek kimlikleri fiziksel eksiklikleri değildir. Diğer gruplar içinde de bulunabilirler. özür-lü olup kırsal kesimde olan ya da özür-lü olup tutuklu olan vb kombinasyonlarda karşımıza çıkmaktadırlar.

Sonuç olarak her bir öğrencinin özel durumunun olabileceğinin göz önünde tutulması gereken Açıköğretim Lisesi, şu ana kadar bu konularda ne yazık ki fazla bir şey yapmamış, daha doğrusu gündemine alamamıştır.

Fakat, artık özür-lülerin göz ardı edilmemesi gerektiği anlaşılmalıdır.

Zeki Çatal
FRTEB Uzmanı, Ankara

Tablo 4: Açıköğretim Lisesi Öğrencilerinin Çalışma ve Özür Grubu Dağılımı

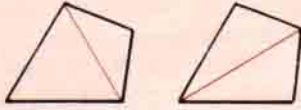
	Çalışmıyor		Memur		İşçi		Sözleşmeli		Kendi İşyeri		Diğer		Toplam
	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	E	K	
Özür-lü Olmayan	53559	60292	41616	7210	32302	12413	8911	2628	14046	1811	13780	7121	255689
Görme Engelli	139	69	50	9	49	9	5	2	18	1	22	7	380
İşitme Engelli	26	17	26	5	23	2	6	1	4	1	6		117
Konuşma Engelli	24	3	8		10	2	1		2		2	5	57
Ortopedik Engelli	371	219	176	43	111	38	39	18	51	4	52	17	1139
Toplam	54119	60600	41876	7267	32495	12464	8962	2649	14121	1817	13862	7150	257382

Gariplikler Dünyası



Bu nedir dersiniz?

İki Dörtgen



Birbirinin aynı iki dörtgen çizip kesin. Birini bir köşegen, diğerini bir köşegen boyunca kesip ikiye ayırın. Bu dört parçanın bir araya getirilmesiyle bir paralelkenar oluşturulduğunu gösterin.

Sonsuz Odalı Otel

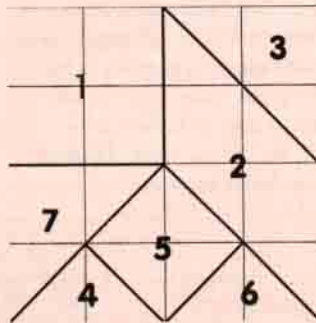
Mayıs sayımızda verdiğimiz bu probleme değişik versiyonlarıyla devam ediyoruz.

a) Galaksi merkezinden gelen yeni bir emir müdürün bayılmasına neden oldu. İstenen şeydu: Galaksideki sonsuz odalı sonsuz otel yıkılıp yeniden yapılacağından, gelecek bütün müşteriler Kosmos oteline yerleştirilecekti. Bu olanaksız gözüktüyordu. Aşçı şöyle bir teklif getirdi: Birinci otel bizimki olsun. Otelimizde 1 No'yu yerinde bırakın. 2 No'dakini 1001'e, 3 No'dakini 2001'e, 4 No'dakini 3001'e vb. yerleştiriniz. Sonra 2. Oteldeki müşterileri bizim 2, 1002, 2002,... No'lu odalarımıza koyunuz. 3. Oteldekileri 3, 1003, 2003, 3003, 4003,... No'lu odalara yerleştiriniz vb. Fakat, müdür ona bir soru sorunca, bu defa aşçı bayıldı: "Peki, 1001. ve ondan sonraki otellerin müşterilerini ne yapacaksınız?" (Bu yöntem en çok 1000

otele uygulanabilir). Muhasebeci başka bir teklifle geldi: "Geometrik dizi kullanalım. 1. Oteldekileri $2, 2^2, 2^3, 2^4, \dots$ numaralı odalara, 2. Oteldekileri $3, 3^2, 3^3, 3^4, \dots$ numaralı odalara, 3. Oteldekileri $4, 4^2, 4^3, 4^4, \dots$ numaralı odalara yerleştirelim ve ...". Müdür sözünü kesti: "Hani herkese bir oda? 1. otelin 2 No'lu müşterisiyle 3. Otelin 1 No'lu müşterisi bizim otelin 4 No'lu odasına birlikte düştü." Muhasebeci utancından 99 parmağının ikisini koparıp attı. Çözümü bulmak yine Ruhi'ye düştü. Acaba nasıl? (Biraz asal sayıları düşünelim.)

b) Ancak müdüriyet yukarıdaki problemin çözümüne doğru olmasına rağmen, itiraz etti; çünkü sonsuz odalı sonsuz otelin bütün müşterilerini içine almasına rağmen sonsuz odalı Kosmos otelinin büyük bir bölümü boş kalmıştı. Cin Ruhi üç gün odasına kapanıp yalnız jenijenikos meyvesinin suyundan içip, hiperion çöregi yiyerek problemi çözdü. Ancak problemi çözdükten sonra gidip otel müdürünün kulağını kare biçimi ısırdığından bir süre Infinitoslu ruh doktoru uzaylı kadınlarca çok yakından tedavi edildi. Çözüm a ve b ne olabilir? (Matematik Dünyası 2(5):1-9, 1992'den modifiye edilerek. Asıl kaynak: Timur Karaçay; Soyut Matematığe Giriş, MEB, 1975, İstanbul)

Tangramlar



Bu sayıda eski sayılarımızda verdiğimiz Tangram bilmecelemize yeniden başlıyoruz.

Eski Çin oyunu Tangram'a dayanan bu hoş bilmece



yeni başlayan okuyucularımız için tekrar hatırlatmak istiyoruz. 8x8 cm'lik bir kareyi şekilde görüldüğü üzere 7 parçaya ayırın. Bu yedi parçayı uygun bir şekilde bir araya getirerek verdiğimiz hayvan modellerini oluşturmaya çalışın. (Parçaları kalın plastikten, pleksiğlasdan veya kontrplaktan yapmanızı tavsiye ederiz).

Saat Kaçta Gitti?



Kentin çalar kule saati yarım saatlerde 1 kere, tam saatlerde saat sayısı kadar (1'de bir kere, 2'de iki kere,... 12'de on iki kere) çalmaktadır. Cin Ruhi parkta çalar kule saatine yakın oturup okumayı sever. Bir gün Ruhi okurken saat 5 kere çaldı ve

bu 5 çalışta toplam 11 vuruş yaptı. Cin Ruhi son vuruştan sonra okumakta olduğu "Atatürk'ün Bursa Nutku"nu kapatarak evin yolunu tuttu. Ruhi saat kaçta yerinden kalkmıştı?

Kaç Yaşındalar?



1987 yılında Cin Ruhi'nin yaşı, yeğeni Cinnoş'un doğum yılının basamakları toplamına ve Cinnoş'un yaşı Cin Ruhi'nin yaşının basamakları toplamına eşitti. Cin Ruhi Cinnoş'tan 7 yaş büyük olduğuna göre yaşlarını bulun?

Yeşil Gözlü Kediler

- 1- Terbiye edilmemiş kediler arasında balık seven yoktur.
 - 2- Gorille oynayan kuyruksuz kedi yoktur.
 - 3- Bıyıklı kediler daima balık sever.
 - 4- Terbiye edilmiş kediler arasında yeşil gözlü yoktur.
 - 5- Ancak bıyıklı kedilerin kuyruğu vardır.
- Sorular: 1- Gorille oynayan yeşil gözlü kedi var mı?
2- Gorille oynamayan yeşil gözlü kedi var mı?



Şanslı Sayı

Otobüs biletiçi 1.gün numaraları 537000'den 537999'a, 2. gün 462000'den 462999'a kadar olan biletleri sattı. 1. günkü biletlerde kaç tane şanslı sayı varsa, 2. günkü biletlerde de o kadar şanslı sayı olduğunu kanıtlayınız (Şanslı sayı ilk üç basamağın toplamı son üç basamağın toplamına eşit olan sayıdır; örneğin 537816 şanslı sayıdır; çünkü $5+3+7=8+1+6=15$; 462129'da şanslı sayıdır: $4+6+2=1+2+9=12$). (İpucu: 1.ve 2.günün bilet numaraları rastgele değil. İlk üç basamağı alalım: 537... ve 462... $5+4=3+6=7+2=9$. O halde ...). (Kvant'dan).

- 3- Gorille oynamayan bıyıklı kedi var mı?
- 4- Balık sevmeyen terbiyeli kedilerden bıyıklı olan var mı?
- 5- Balık seven terbiyeli kedilerden bıyiksız olan var mı?
- 6- Balık sevmeyen terbiyesiz kediler arasında yeşil gözlü olan var mı?
- 7- Yeşil gözlü olmayan bıyiksız kediler arasında balık seven kuyruksuz kedi var mı?
- 8- Terbiyesiz, balık sevmeyen ve kuyruksuz kediler arasında bıyıklı var mı? (Recherche'den modifiye ederek)

Sırlar Gezegeni Ödipus



Albay Cin Ruhi, Orgeneral Cincinos tarafından Ödipus yıldızına uranyum madeni aramaya gönderildi. Ödipus'da iki ırk yaşıyordu. Honestos'lar daima doğru, Mafyos'lar daima yalan söylüyorlardı. Honestos'lar, Mafyos'lar, kadınlar ve erkekler dış görünüşleriyle ayırt edilemiyorlardı. Honestos'lu ana ve babadan yine Honestos'lu, Mafyos'lu ana ve babadan yine Mafyos'lu çocuk doğuyordu. Ama bir Honestos'lu ile bir Mafyos'lunun evlenmesinden doğan çocuk, kızsız babasının, erkekse anasının ırkından sayılıyorlardı. (Onun için buraya Ödipus gezegeni denmişti.) Ruhi'nin 1. bölgede rastladığı biri ona şöyle diyor: Ya ben bir Mafyos'um ya da bu bölgede Uranyum yok. Bu kişinin ırkı nedir? Bu bölgede uranyum var mı? İkinci bölgede babasının elini tutmuş bir çocuk Ruhi'ye şunu diyor: Babam Honestos ise ben Mafyos'um. Babası şöyle diyor: Bu bölgede uranyum var.

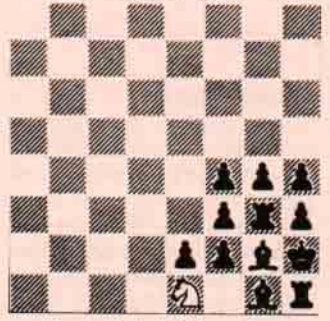
Çocuğun ırkı nedir? Babasının ırkı nedir? Çocuk kız mı, erkek mi? Bu bölgede uranyum var mı?

Dört Uçan Daire

Cin Ruhi, Şeytan Şeyda, Peri Perihan ve Deli Ruhiye'nin kullandıkları eşit yarı-

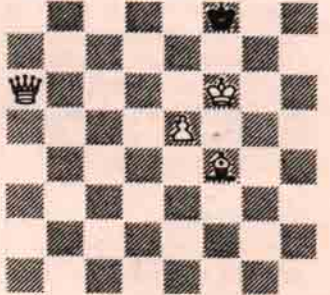
çaplı 4 uçan daire, Matematikos yıldızındaki dar açılı üçgen biçimi uçan daire alanına iniş yapmıştı. En ortada Cin Ruhi'nin dairesi bulunuyordu; diğer üç arkadaşın dairelerinin her biri, hem üçgenin bir köşesinde birleşen iki kenara, hem de ortadaki Ruhi'nin dairesine teğetti. Böylece üçgenin her köşesinde o köşedeki iki kenara teğet bir daire ve ortada da onların üçüne de teğet Ruhi'nin dairesi bulunuyordu. Daireler teğet oldukları üçgen kenarlarından enerji alıyorlar ve onu ortadaki daireye veriyorlardı. Birden enerji pompalarında bir arıza meydana geldi ve uçan dairelerin Dünya'ya dönememe tehlikesi belirdi. Komutan Cin Ruhi yerle radyo bağlantısı sağladı. Yerden verilen bilgi şuydu: Üçgenin iç ve dış (çevrel) çemberlerinin merkezlerini birleştiren doğruyan bir yüksek enerji hattı geçiyordu; ancak merkezi bu doğru üzerinde olan bir uçan daire bu hattan enerji çekebilirdi. Takımın morali, Ruhi hariç, sıfırdı. Deli Ruhiye vasiyetini yazıyor, Peri Perihan tırnaklarıyla avuçlarını kazıyor, Şeytan Şeyda ise aklını açsın diye havanda canavarotu, dönüştürücü ve itüztümü eziliyordu (babası aktardı). Cin Ruhi ise düşünüyor (dünyada en kolay ve en zor şey). Az sonra Ruhi arkadaşlarına şu mutlu haberi verdi: Benim dairemın merkezi, üçgenin çevrel çemberinin merkeziyle iç çemberinin merkezini birleştiren doğru üzerinde bulunuyor. Hemen enerji alıp sizlere vereceğim." Bunun üzerine Ruhiye "Vallahi sen delisin" şarkısını söylemeye, Perihan Kuğu Gölü balesinden Periler Dansı'nı yapmaya, Şeyda kemanla Tartini'nin Şeytan Sonatını çalmaya başladı. Ruhi ise bir kadeh kirazlı cin içti. İyi ama Cin Ruhi bunu nasıl ispatlamıştı? (Kvant'tan modifiye.)

Dâhiler Satrancı-1



Siyah Şah h2'de sıkışmış. Beyaz hiç oynamayacak. Siyah Şah en az kaç hamlede Beyaz At'ı alabilir? Siyah Şah, Beyaz At'ın tehdit ettiği bir haneden geçemiyor. Siyah Piyonlar ise hiç oynamayacak.

Dâhiler Satrancı-2



Beyaz oynar ve üçüncü hamlede piyonla mat eder.

Dâhiler Satrancı-3



Beyaz oynar ve altı hamlede mat eder. Ancak Beyaz ve Siyah her hamlede "Şah" demelidir.

Üç Bilinmeyenli Bir Denklem

$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1$ denkleminin 1'den farklı bütün tamsayı yanıtlarını bulunuz. (Kvant'tan)

Toplar

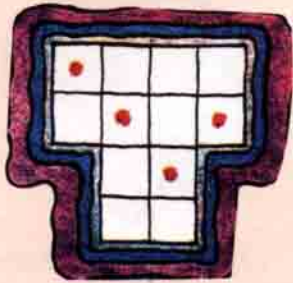
Bir torbada bir top var; bu top ya siyah ya da beyaz; topun rengini bilmiyoruz. Torbaya beyaz bir top ekliyoruz; torbayı çalkalayıp bir top çekiyoruz. Beyaz çıkıyor. Torbada kalan topun beyaz olma olasılığı nedir? (1/2 değil)

Şeytan Üçgeni

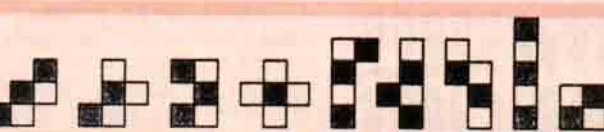


Her şeytan üçgeni Bermuda'da olmaz ya. Bu da Bilim ve Teknik'in şeytan üçgeni. Bu problemi çözmeden bu üçgen dışına çıkışınız yasaklanmıştır. Şeytan üçgeni içinde bir saatten fazla kalan insanlar şeytan haline geçmektedir. İşte üçgenimiz: Yüksekliği tabanının yarısı kadar ve tabana komşu açılardan biri 75°. Bu üçgenin ikizkenar üçgen olduğunu ispatlayınız. (Kvant'dan).

Belâh T



Bu T biçimi şekli öyle eşit 4 parçaya bölün ki her parçada bir nokta olsun.



Pentamino-Satranç

Bu on üç şeklin fotokopisini (isterseniz büyütürük) yapın ve sonra bunlardan 8x8 lik bir satranç karesi oluşturun.

Geçen Ayın Çözümleri

Sonsuz Odalı Otel

a- 1,3,5,7,..., 2n-1 gibi tek no'lu odalarda pulcular kalıyordu. Ruhi şöyle dedi: "1 no'yu yerinde bırak, 3 no'dakini 2 no'ya- 5 no'dakini 3 no'ya,..., 2n-1 numara-dakini n numaraya al. Böylece ya-rısı boş olan otelin (hiçbir yeni müşteri almadan) sonsuz odası-nın her birine bir müşteri yerleştirilebilir.

b- Çin Ruhi "beni 1 000 000 odaya al. Altımda kalan 999 999 odayı Jüpiter'li şairlere ver. 1 000 000. odadan itibaren herkes 1 no yukarı kay-sın. Nasıl olsa odalar sonsuz" dedi.

Taksim

Alyoşa'nın borcu 25 kopek ise toplam 75 kopek harcamıştır. O halde 1 paket fıstık 15 kopektir. Vitya 45 kopek harcamıştır; o halde 45-25=20 kopek almalıdır. Kolya 30 kopek harcamıştır, 30-25= 5 kopek almalıdır.

Mini Problem

$$a\sqrt{a\sqrt{a}} = b^2;$$

$$a^2 \cdot a\sqrt{a} = b^4;$$

$$a^4 \cdot a^2 \cdot a = b^8;$$

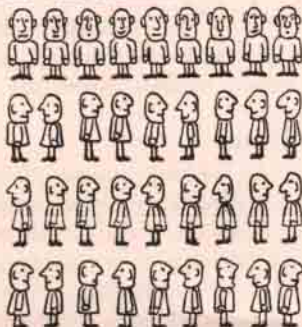
$$a^7 = b^8.$$

Buradan $a=256$ ve $b=128$. Çünkü; $2^7=128$ ve $2^8=256$. Buradan $(2^7)^7=(2^8)^8$ olduğundan $a=2^7=256$ ve $b=2^8=128$.

Telgraf Direği

Direğin üzerine yerden 1m. yükseklikte bir işaret koyun. Sonra kolumuzu gererek cetveli yere dikey olarak ileri uzatın ve cetvel direği tamamen örtene kadar gerileyin. Cetvel üzerinde direğe koyduğunuz işaretin yerini işaretleyin. Cetvelin 0'ı ile cetvel üzerindeki işaretin arası q cm ve cetvelin uzunluğu p cm ise direğin bo-yu yaklaşık p/q m'dir.

Yüz Yüze Bakmak

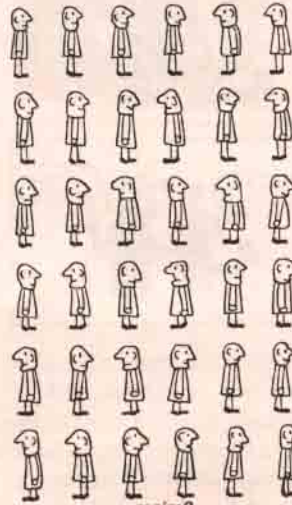


resim1



resim2

Önce b'yi yanıtlayalım. a, c ve d bundan sonra ispatlanabilir. b) Resim 1'de görüldüğü üzere, dönme sayısı sıradaki öğrenci sayısının 1 eksiğini geçemez. Sırada 9 kişi vardır ve kırmızı öğrencinin yüzüne bakan 4 ve ensesine bakan 4 öğrenci bulunmaktadır. Bu sayıya $m=8$ diyelim. Dönüşler 8 hamle sonra durmuştur. Kırmızı çocuk her dönüş yapışta m bir eksilmektedir. Ayrıca bellidir ki $m \leq N-1$ dir. (N sıradaki öğrenci sayısı; burada $N=9$.) Açıkça bellidir ki bir öğrenci en çok N-1 ke-



resim3

5. saniyedeki durum

re (burada 9-1=8 kere) dönebilir. Böylece c ve a şıkkı da kanıtlandı. Dönüşler N-1 saniye sonra durur. d) $N=k$ için söylenen durumun gerçekleştiğini varsayıp tümevarım kullanalım. $N=k+1$ iken en sağdaki 1. ve 2. öğrenciyi bakalım (Resim2). (En sağdaki öğrenci kırmızı, sağdan ikinci öğrenci mavi). Kırmızı öğrenci sağa baksaydı, asla geri dönmeyezdi (yüz yüze geleceği kimse yok). Kırmızı ve mavi öğrenciler sola, diğerleri sağa baksın. Mavi öğrenci solundaki öğrenci ile yüz yüze gelir. Şimdi varsayalım ki yüz yüze gelen iki öğrenci, 180° geri dönecek yerde 1 adım ileri gitsin (Resim 2). (Bu, yüz yüze gelenlerin birbirleriyle yer değiştirmesi demektir). Bu durumda şekilde görüldüğü üzere kırmızı ve mavi öğrenciler arasında yalnız ve yalnızca 1 öğrenci olabilir. Mavi öğrenci 1 adım ileri gide gide soldaki son öğrencinin ensesine bakar durumunda kalır; artık hareket edemez (Resim 2, en alt sıra). Demek ki $N=k+1$ iken hareketin durması, $N=k$ ya göre 1 saniye daha geç gerçekleşir. Süre $1 + (k-1) = k = N-1$ saniyedir. N-1 saniye sonra hareket durur. Resim 3'te $N=6$ iken (sırada 6 öğrenci var) $N-1=6-1=5$ hamle sonra dönüşlerin durduğu görülmüyor.

Solen'in Evi

6 iki basamaklı sayı verebilmek için evin numarası üç basamaklı olmalı: abc. 6 iki basamaklı sayı şunlardır: ab, ac, bc, ba, ca, cb. Bunları açık yazalım: $ab=10a+b$, $ac=10a+c$, $bc=10b+c$, ..., $cb=10c+b$. Bunların toplamı $22(a+b+c)$ ve bunun yarısı $11(a+b+c)$ yapar. O halde $11(a+b+c)=100a+10b+c$ veya $10c+b=89a$. Fakat, $10c+b$ iki basamaklı bir sayı demektir; o halde

$a=1$ olmalıdır. $10c+b=89$ ise, $c=8$ ve $b=9$ dur, $a=1$ idi. O halde Solen'in evinin numarası 198 dir.

Saatler

2. saat zamanı doğru gösteriyordu.

Harfematik

$$2318=92 \cdot 720/40$$

İrrasyonel ve Rasyonel

$$a=e \text{ ve } b=\ln 2 \text{ olsun. } a^b=e^{\ln 2}=2.$$

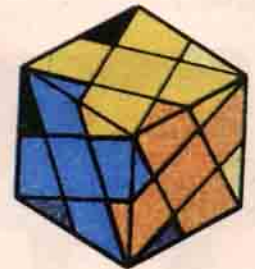
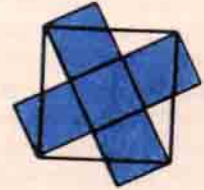
Problem ispatlandı.

Bir diğer ispat yolu: $a=\sqrt{2}$ ve $b=\sqrt{2}$ olsun. $a^b=(\sqrt{2})^{\sqrt{2}}=2$ olur. Problem ispatlanmıştır.

Zarifmetik

4457999 sayısını alalım. Bunu 616 ile bölersek 7 artar. O halde $(4457999 - 7) / 616 = 4457992 / 616 = 7237.445799$ $2 \cdot 616 = 4457376$ da 616 ile tam bölünür. $4457376 / 616 = 7236$. Bu iki çözümden başka çözüm yoktur.

Küpü Kaplamak



Artılan yukarıda görüldüğü üzere yapıştırınız. Artılan diküçgen biçimi artan kısımları büyükölünce köşeler de kapatılmış olur.

Fahrenheit Derecesi

Fahrenheit derecesine T_f ve Celsius derecesine T_c diyelim. $T_c=0$ için $T_f = aT_c + b$ denkleminde $T_f = b = 32$ bulunur. $T_c=100$ için $212 = 100a + 32$ den $a=1.8$. Şimdi $T_f = 1.8T_c + 32$ den görüldüğü gibi 40 derecede $T_f=T_c$ olur: $T_f=1.8(-40)+32=-72+32=-40$. Eksi 40 de-

recede her iki termometre -40'ı gösterir.

Mantık Yoluyla Küpkök

30'un küpü 27 000, 20'nin küpü 8000'dir. O halde aradığınız sayı (ki 19 binden biraz büyüktür) bu ikisi arasındadır. Sonu 3 ile biten bir küp sayısının küpköğü 7 ile bitmek zorundadır, (7 kere 7, 49 yapar; 7 kere 49 derken 7 kere 9=63 deriz ve küp 3 ile biter). O halde aranan sayı 27' dır. $27^3 = 19683$. Yıldız yerine 6 geleceğini şöyle buluruz: 27^3 , 9 ile bölünmelidir, o halde basamakların toplamı 9'un katı olmalıdır; $1+9+8+3=21$ olduğundan $=6$ olmalıdır ($3 \times 9 = 27$).

Şifre

196-784-36-25

(i harfi için KRI ve MI'de 6 konmuş, diğer harfler farklı, sayılar da farklı).

Matematik Olimpiyatları

$$\frac{n(n+1)}{2} = 55$$

den $n=10$. 10 soru sorulmuştu.

$$(1+2+3+\dots+n=n(n+1)/2=55).$$

Olanaksız Dostluklar

O zaman dostların sayısı 35. 11 olurdu. Fakat $35.11=385$ tek bir sayıdır. Dostluklar ikiye ikiye kurulduğundan sonucun çift ol-

ması beklenirdi. Öğretmen herkes 2n kişiyle dost olsun deseydi bu mümkün olurdu; çünkü o zaman $35 \times 2n = 70n$ çift bir sayı olurdu.

Ekşi Salata

Salataya önce biraz zeytinyağı koyarsınız. Sonra şişeyi ters çevirirsiniz; sirke alta gelir ve zeytinyağı üste çıkar; artık istediğiniz kadar sirke kullanabilirsiniz.

Kral Arthur'un Kalkanı

Dairenin yarıçapı r olsun. Sol kırmızı alan+sağ sarı alandan oluşan yarım dairenin alanı $= \pi r^2/8$, 45° açılı daire kesmesinin alanı $= \pi r^2/8$. Kırmızı alan+sağ sarı alan= mavi alan+sağ sarı alan. Buradan kırmızı alan=mavi alan.

12 Kibrit

12 kibritle bir küp oluşturun; küpün 6 kare yüzü vardır.

İki Kesir

Bu kesir $19/7$ dir. $96/35 > 19/7 > 97/36 \rightarrow 7.96/35 > 19 > 97/36.7$. Gerçekten $19.2 > 19 > 18.8$.

İki Kare Toplamı

$4n+1$ şeklindeki asal sayılar daima iki kare toplamıdır. 17, 41, 89... böyledir.

Defininin Yeri

Meşeden karaağaca doğru, meşe-karaağaç arası mesafenin yarısı kadar yürüyüp 90° sola dönün ve geldiğiniz yol kadar yürüyün; define oradadır.

İki Çaydanlık

A'daki su seviyesi çaydanlık burnunun iç (alt) deliğinden daha aşağı hizada olmalıdır. B'de ise çaydanlık burnunun iç (alt) deliği hizasında su vardır; bu nedenle buhar çaydanlık burnundan değil kapaktan çıkmaktadır. Daha az su içeren A daha çabuk kaynar.

Özel Bir Diküçgen

1- m ve n gibi öyle iki sayı alalım ki ikisi de tek veya ikisi de çift olsun. Örneğin, $m=4$ ve $n=2$. $X=m^2-n^2=12$, $Y=2mn=16$, $Z=m^2+n^2=20$. $12^2+16^2=20^2$. Görüldüğü gibi 12, 16 ve 20 nin 2 ve 4 gibi iki ortak bölünebilir. Bir diğer örnek: $m=5$ ve $n=3$. $X=16$, $Y=30$, $Z=34$. $16^2+30^2=34^2$. Bu yöntemle X,Y, ve Z en az 2 ile bölünür, yani X,Y, ve Z çifttir, X,Y, ve Z nin birden fazla ortak bölünebilir de olabilir.

2- m ve n den birini tek, birini çift alalım. Bunların ortak bölünebilir olmasın. Örneğin, $m=5$ ve $n=4$ olsun. $X=9$, $y=40$, $Z=41$. $9^2+40^2=41^2$. Görüldüğü gibi X,Y, ve Z nin ortak bölünebilir yok.

3- m ve n aralarında asal seçilirse diküçgenin kenarları aralarında asal olur. $m=5$ ve $n=2$ aralarında asaldır (ortak bölünebilir yok). O zaman $X=21$, $Y=20$, $Z=29$ aralarında asal olur. Bunun aksine m ve n'nin ortak bölünebilir varsa diküçgenin kenarlarının da ortak bölünebilir vardır. Örnek: $m=9$ ve $n=6$ olsun. Bunların ortak bölünebilir 3'tür. Bunlardan $X=45$, $Y=108$, $Z=117$ bulunur. $45^2+108^2=117^2$. 45, 108, 117'nin ortak bölünebilir vardır: $9=3^2$. Bu sayıları 9 ile bölersek $X=5$, $Y=12$, $Z=13$ elde ederiz. Bu bize primitif diküçgeni vermiştir. Non-primitif diküçgenler de dahil bütün Pisagor üçgenlerini veren formül şudur: $X=K(m^2-n^2)$, $Y=K(2mn)$, $Z=K(m^2+n^2)$. Bir önceki örnekte $K=9$ dur. ($5.9=45$, $12.9=108$, $13.9=117$).

İlginçtir ki K bir kare veya bir karenin 2 katı seçilebilir: $X=L^2(m^2-n^2)$, $Y=L^2(2mn)$, $Z=L^2(m^2+n^2)$. $X=2L^2(m^2-n^2)=2(Lm+Ln)(Lm-Ln)=2MN$. $Y=2L^2(2mn)=(Lm+Ln)^2-(Lm-Ln)^2=M^2-N^2$. $Z=2L^2(m^2+n^2)=(Lm+Ln)^2+(Lm-Ln)^2=M^2+N^2$.

Burada $M=Lm+Ln$ ve $N=Lm-Ln$ dir.

Bu transformasyonlar $L=1$ olduğunda özellikle ilginçleşir.

Briç

Okan Zabunoğlu

1997'nin En İyi Kart Oyunu

Uluslararası Briç Basın Birliği (IBPA) tarafından verilen "en iyi kart oyunu" ödülünü 1997 yılında Norveç'li genç oyuncu Geir Helgemo kazandı. Edgar Kaplan tarafından nakledilen ve "Bridge World" dergisinin Haziran 1997 sayısında yayımlanan bu el ABD-Vanderbilt şampiyonasında oynanmıştı.

B/Herkes	♠973		
	♥9762		
	RT86		
	♠92		
♠84		K	♠DVT5
♥RDV84	B	D	♥AT53
♦5			♦3
♠RT753	G		♠DV64
	♠AR62		
	♥-		
	♦ADV9742		
	♠A8		

Batı Kuzey Doğu Güney
2♥ P 4♥ 6♦
P.

Batı ♥ ve bir minör gösteren zayıf 2♥ açısı yaptıktan sonra Doğu 4♥ dedi ve Gü-

neyde oturan Helgemo fazla kuralamadan yapabileceğini zannettiği kontratı ilan etti: 6♦. Batı ♥R atak etti; deklarant çıktı ve ♦A çekip 7'liye doğru ♠ oynadı! ♠'ten çift empas tehlikesini gören Doğu, ♠7'liyi V ile alıp hemen ♠5'liyi döndü, ama nafile, deklarant kararını vermişti; ♠5'liye elden küçük vererek 6♦'yu yaptı.

Son derece ilginç bir el; kontratı yapmanın tek yolu, aynı renkten (♠'ten), önce Batının 8'lisine sonra ise Doğunun çift önörüne, yani bir sola iki sağa, toplam 3 kere empas atmak.

Geçen Sayıdan

K/K-G	♠32		
	♥DV98		
	♦R65		
	♠VT85		
	K		♠85
B	D		♥763
G			♦DT97
			♠RD92

Batı Kuzey Doğu Güney
- P P 1SA
3♠ Kontr P 4♥
P.

Güneyin 1SA açısı dengeli el ve 15-17 puan göstermektedir. Batının 3♠ deklarasi "blokatif"dir; en az 6'lı ♠ ve zayıf el vaat eder. Kuzeyin 3♠'e kontrü "negatif"dir; diğer renklere tolerans gösterir.

Güney tarafından ulaşılan 4♥'e Batı ♠A atak eder ve ♠R'yı da çekip ♠D ile devam eder. Deklarant ♠D'ına yerden ♥D ile çakar. Sıra Doğuda? Doğu olarak bu löveye hangi kartı oynarsınız?

Deklaranın 3 kart ♠'i, 4 kart ♥'ü ve toplam 6 kart minörü var. Ayrıca deklaranda 4 tane ♣ olmadığını varsayabiliriz, aksi halde ortağımız ♠AR'dan sonra singleton ♠'ini oynardı. Deklaranda 4'lü ♦ ve 2'li ♣ varken, ♦V de varsa

kontratı batıramayız; ♦V yoksa, kontrat zaten batır. O halde deklaranda 3-3 minör ve ♦V varken kontratı batırmanın yollarını aramalıyız.

Eğer Doğu üçüncü löveye ♦ atarsa, deklarant 3 tur koz ve D'a empas atarak 3 tur ♦ çektikten sonra ♣V oynayarak eli ♣R'ya (veya D'a) bağışlar ve Doğu mec-buren ♣ dönerek kontratı yaptırır. O halde Doğu üçüncüsü löveye ♣ verip, son 4 löveye 3 ♣ ve bir ♦ ile girmeli; böylece ♦ çıkış kartı olur. Deklaranın eli [♠V76 ♥ART5 ♦AV4 ♣A64].

Nasıl Oynamalı?

♠R32		K	♠85
♥R83			♥AD76
♦DV4	B	D	♦7
♠AT85	G		♠R97632

Batının 1♣ açısına Kuzey 1♦ ile üste konuştuktan sonra 5♣'e ulaşılır. Kuzey ♣V atak eder. Nasıl oynamalı?

Linares Turnuvası

Bu ayda sizlere Linares turnuvasından oyunlar sunmaya devam ediyoruz.

Shirov,A-Anand,V ECO B12

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Ff5 4. Af3 e6 5. Fe2 c5 6. Fe3 cxd4 7. Axd4 Ae7 8. c4 Abc6 9. Ac3 Axd4 10. Fxd4 dxc4 11. Fxc4 Ac6 12. Fb5 Fe7 13. O-O O-O 14. Fxc6 bxc6 15. Ae2 c5 16. Fe3 Vb6 17. Ag3 Fg6 18. Vg4 Kad8 19. h4 h6 20. h5 Fh7 21. f4 c4+ 22. Şh2 Fb4 23. f5 exf5 24. Axf5 Fxf5 25. Kxf5 Fxc3 26. bxc3 Ve6 27. Kaf1 Kfe8 28. K1f4 Kd5 29. Ke4 Ke7 30. Vf4 Ke7 31. Kxc4 Vxf5 32. Vxf5 Kxc4 33. Vb1 Kd8 34. Vb7 Kxc3 35. Vxa7 Kcc8 36. a4 Ka8 37. Vc7 Kde8 38. Vb7 Ke8 39. Vc6 Kac8 40. Vd7 Kcd8 41. Vc7 Kd5 42. a5 Kdxe5 43. a6 K5e7 44. Vc6 Kf8 45. Şh3 Ka7 46. g4 Kfa8 47. Şh4 Kxa6 48. Vb7 Ka5 49. Vc6 Kf850. Vb6 Kg5 51. Vb3 Şh8 52. Vb4 Ke8 53. Va4 Kd8 54. Ve4 f5 55. gxf5 Kf8 0-1

Kramnik,V-Ivanchuk,V ECO D02

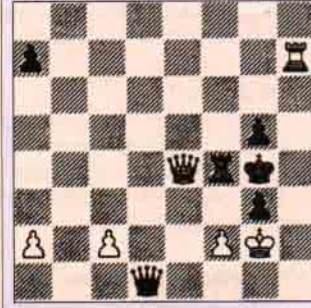
1. Af3 Ac6 2. d4 d5 3. Ff4 Fg4 4. e3 e6 5. c4 Fb4+ 6. Ac3 Af6 7. Ke1 O-O 8. h3 Fxf3 9. Vxf3 Ve7 10. Fg5 Fxc3+ 11. Kxc3 Vb4 12. Fxf6 Vxb2 13. Kb3 Vc1+ 14. Vd1

Vxd1+ 15. Şxd1 dxc4 16. Kxb7 gxf6 17. Şd2 Kab8 18. Kxc7 Aa5 19. Şc2 Kb4 20. Kxa7 Ka4 21. Kxa5 Kxa5 22. Fxc4 h5 23. h4 Kc8 24. Şd3 Kxc4 25. Şxc4 Kxa2 26. Kf1 f5 27. d5 Şf8 28. dxe6 fxe6 29. Şd4 Şe7 30. Şe5 Ka4 31. f3 Ka5+ 32. Şf4 Ka2 33. Kb1 Şf6 34. Şg3 Ke2 35. Kb3 e5 36. Kb6+ Şg7 37. Kb3 Şf6 38. Ka3 Şg6 39. Şh3 Şf6 40. g4 hxg4+ 41. fxc4 fxc4+ 42. Şxg4 Şg6 43. h5+ Şh6 44. Ka6+ Şh7 45. Ka3 Şh6 46. Şf5 e4 47. Şxc4 Şxh5 48. Şf5 Kf2+ 49. Şe6 Ke2 50. Şf5 Kf2+ 51. Şe5 Şg6 52. e4 Kb2 53. Ka7 Kb5+ 54. Şe6 Kb6+ 55. Şe7 Kb5 56. Ka6+ Şg5 57. Ke6 Şf4 58. Şf6 Kh5 1/2-1/2

Svidler,P- Kasparov,G ECO B85

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e6 7. O-O Fe7 8. a4 Ac6 9. Fe3 O-O 10. f4 Vc7 11. Şh1 Ke8 12. Ff3 Kb8 13. g4 Ad7 14. Fg2 b6 15. g5 Fb7 16. Vg4 Ff8 17. f5 exf5 18. Vxf5 Ade5 19. Ad5 Vd8 20. Ab3 Ae7 21. Vf4 Ke8 22. Ad4 Axd5 23. exd5 Vd7 24. b3 g6 25. c4 Ke7 26. Fg1 Kce8 27. Kae1 Fg7 28. Vg3 Vc7 29. Kd1 Ad7 30. Kde1 Ac5 31. Ac6 Kxe1 32. Kxe1 Kxe1 33. Vxe1 Axb3 34. Ve8+ Ff8 35. Fh3 Aa5 36. Vd8 Vxd8 37. Axd8 Fa8 38. Ff1 Ab7 39. Axb7 Fxb7 40. Fxb6 h6 41. h4 hxg5 42. hxg5 Fe7 43. Fe7 Şf8 44. Şh2 Şe8 45. Fh3 Fxg5 46. Fxd6 Fe7 47. Fe5 Fe5 48. Ff6 a5 49. Şg3 Fa6 50. Ff1 Fe8 51. Fd3 Şd7 52. Şf4 1/2-1/2

Devamını Siz Getirin



Beyaz oynar kazanır



Beyaz oynar kazanır

Çözümler
(I) Siyah Şah çok acıdan saldırı altındadır. 1. Kh4! Şxh4 (eğer 1. ...gxh4 2. Vg6 mat) 2. Vh7+ Vh5 3. Kxg3+ Şg4 4. Vd7+ Kf5 5. Vd1+ 1-0
(II) a piyonunu 1. Fb1 ile durdurmaya çalışmak bir işe yaramaz 1. ...Şf6 2. Şe8 g4 3. Şf8 a2. Beyaz Ff1'i daha yararlı kullanır. 1. Fe4! Şf6 (ya da 1. ...a2 2. h7 a1v 3. Şh8v+ 2. Şe8! a2 3. Şf8 a1v 4. h7 ve Siyah ya mat olur ya da a1'deki Vezir kaybeder.

Anand,V-Svidler,P ECO B06

1. e4 g6 2. d4 Fg7 3. Ac3 d6 4. Fe3 a6 5. Af3 b5 6. Fd3 Ad7 7. e5 Fb7 8. c6 fxe6 9. Ag5 Af8 10. O-O Af6 11. Ke1 Vd7 12. Fd2 h6 13. Af3 Kb8 14. a4 b4 15. Ae4 Axe4 16. Fxe4 Fxe4 17. Kxe4 Vc6 18. Ke3 Vc4 19. c3 b3 20. Ke1 g5 21. Fe3 Vd5 22. Vd3 a5 23. Ka3 Şf7 24. Ad2 Ag6 25. Ve2 Ah4 26. f3 Ag6 27. c4 Vf5 28. Ae4 Şg8 29. Vd1 Kb4 30. Kxb3 Kxc4 31. Kb5 Vf7 32. Kxa5 Şh7 33. Kb5 d5 34. Ac5 Vf5 35. b3 Kc3 36. Vd2 Kc2 37. g4 Ah4 38. gxf5 Axf3+ 39. Şh1 Axd2 40. Ke2 Ac4 41. Kxc2 Axe3 42. Ke2 1-0

Ivanchuk,V-Shirov,A ECO C54

1. e4 c5 2. Af3 Ac6 3. Fc4 Fc5 4. c3 Af6 5. d3 d6 6. Ve2 Fb6 7. Fg5 h6 8. Fh4 Ve7 9. Abd2 g5 10.

Fg3 Fg4 11. Af1 Ah5 12. Fb5 Af4 13. Fxf4 gxf4 14. Ald2 Kg8 15. g3 fxc3 16. fxc3 O-O-O 17. a4 Ab8 18. a5 Fc5 19. Fe4 a6 20. h3 Fe6 21. g4 Ad7 22. Fxa6 bxa6 23. d4 Ab8 24. dxc5 dxc5 25. O-O-O Ve8 26. Axe5 Va4 27. Khf1 Kge8 28. c4 Kd4 29. Şb1 Ked8 30. Kf3 Kxe4 0-1

Topalov,V-Kramniş,V ECO D58

1. d4 Af6 2. e4 e6 3. Af3 d5 4. Ac3 Fe7 5. Fg5 h6 6. Fh4 O-O 7. e3 b6 8. Fe2 Fb7 9. Fxf6 Fxf6 10. cxd5 exd5 11. b4 c6 12. O-O a5 13. b5 c5 14. Ke1 Ke8 15. Ke1 Ad7 16. g3 Af8 17. Aa4 c4 18. Ff1 Vd6 19. Fg2 Kad8 20. h4 Ac6 21. Ac3 g6 22. Ad2 Fa8 23. h5 g5 24. Af1 Fe7 25. g4 Vd7 26. Ag3 Ag7 27. a4 Fb4 28. Fh3 Fb7 29. Vc2 Fd6 30. Af5 Axf5 31. gxf5 Fb4 32. Şg2 Vd6 33.

Satranç Dünyasından İlginc Notlar

Bir turnuvada "en fazla oyun kazanma" ünvanı, 1889 New York Turnuvası'nda 27 kazançla Tchigorin'in, "En fazla oyun kaybetme" ünvanı, yine aynı yılın aynı turnuvasında 31 oyun kaybeden MacLeod'un. Bir turnuvada "en fazla beraberlik alma" ünvanını Englisch ve Rosenthal birlikte taşıyor. Bu ünvanı, 1883 yılının Londra Turnuvası'nda 22 oyunda aldılar.

1935 yılında bir eleştirmen radyoda Alekhine'in stiline pek iyi olmadığını söyledi. İşin garip tarafı Alekhine'in o güne kadar 16'sında hiç oyun kaybetmeden elde ettiği 28 turnuva birinciliği bulunuyordu. Hiç şüphesiz bu, şimdiye kadar bir satranç ustasının elde ettiği en iyi performanstı.

1916 yılı, Janowski ve Jaffe arasında oynanan en uzun ve en kanlı oyunlara sahne oldu. İki inatçı oyuncu arasında geçen oyunların ortalama hamle sayısı 65'ti. 13 oyunluk bu karşılaşmada Janowski 5, Jaffe 4 oyun kazandı, gerisi beraberlikle sonuçlandı.

1894'de Lasker 26 yaşındayken Dünya Şampiyonu oldu. Elde edilmesi bu güç rekoru Tal 1960 yılında 23 yaşındayken ele geçirdi. Daha sonra ise Kasparov 22 yaşında en büyük benim dedi.

Botvinnik satranç turnuva-

larına sigara dumanı soluyarak hazırlanıyordu. Bunu ise şöyle anlatıyor: "12. Şampiyona Turnuvası'nda alışık olmadığım için sigara dumanı beni çok etkiledi, biz de radikal bir yöntemle başvurduk; turnuva için hazırlanırken Ragozin 5 saat boyunca sigara içerek beni dumana maruz bıraktı. Böylece ben de sigaraya alıştım".

Capablanca's Samthliche Ver-lustportien adlı kitap Capablanca'nın turnuvalarda ve oyunlarda kaybettiği oyunlardan derlenmişti. Kitap santimetrenin 1/300 kalınlığında. Ne de olsa 35 oyunun hamlelerini yazmak için çok fazla yere gerek yok. Avustralyalı, C.

J. S. Purduy iki ay içinde (11 Aralık 1935-3 Şubat 1936) Morphy'nin hayatı boyunca oynadığından daha fazla oyun oynadı.

1909 yılında Capablanca muhteşem bir sonuçla biten simultane bir maç verdi. 720 oyunun, 686'sını kazanıp 20 beraberlik ve 14 kayıpla bitirdiği maçı oynadığında daha usta bile değildi.

Satranç oynayan çok doktor, hukukçu ve matematikçi vardır. Ama Max Harmonist adlı satranç ustasının alışıldan farklı bir mesleği vardı. Hermonist bir balletti.

Dr. Alekhine, 1923 yılının Carlsbad Turnuvası'nda dinlenme günlerini 12 saat boyunca Dr. Lasker'le hamle başına 10 saniye kısıtlamasıyla, satranç oynayarak geçiriyordu.



Dünya Satranç Şampiyonları



Anatoly Karpov

FIDE Dünya Şampiyonluğu ünvanını geçtiğimiz günlerde tekrar eline geçiren Karpov Rusya'nın Zlatoust şehrinde doğdu. Dört yaşında hamleleri öğrenen oyuncu, bir yaşına geldiğinde usta aday oldu. On iki yaşında Moskova'daki Botvinnik'in okuluna kabul edildi. 1966 yılı Ocak ayında Rus Gençler Şampiyonası'nda altıncı oldu. Aynı yılın Ağustos ayında 15 yaş 2 ayla Rusya'nın en genç ustası oldu.

1968 yılında Moskova Üniversitesi'nin Matematik ve Makine bölümüne girdi. 1969 Mayıs'ında Leningrad Üniversitesi Ekonomi bölümüne geçti. Burada ekonomî, İngilizce ve İspanyolca okudu. Onsekiz yaşında politikaya ilgi duymaya başladı ve 17 Comsomol Kongresi'ne delege olarak seçilerek merkez komite üyesi oldu.

Bu yıl uluslararası usta ünvanını da aldı. Bir yıl sonra büyükusta ünvanını kazanarak dünyanın en genç büyükustası oluyordu. 1971 yılında FIDE puanı 2540'tı. 1972 yılında bu 2630'a ulaştı. Bu yıl Leningrad Üniversitesi'ndeki çalışmalarını bitirerek mezun oldu. Tezinin başlığı: "Sosyalizm Altında Boş Zaman ve Ekonomik Önemi" idi. Tezde satranç konusundan hiç bahsedilmiyor!

1974 yılında Karpov dünya şampiyonu aday oldu. Ama 1975'te Bobby Fischer maça çıkmayı reddedince Karpov 12. Dünya Satranç Şampiyonu oldu.

1978'de ünvanını, 6 kazanç 21 beraberlik ve 5 kayıpla Viktor Korchnoi karşı korudu. 1981 yılında 6 kazanç, 10 beraberlik ve 2 kayıpla yine Korchnoi'ye üstünlük sağlayarak Dünya Satranç Şampiyonu oldu.

1984 ünvan maçında 6 oyunu kazanan şampiyon olacaktı. Karpov, 5 kazanç, 40 beraberlik ve 3 kayıpla oyununu sürdürürken turnuva FIDE başkanı Campomanes tarafından durduruldu.

Daha sonra ertelenen bu turnuvayı Karpov kazanarak dünya şampiyonu oldu. Daha sonra ise 1985 yılında 24 oyunla sınırlanan turnuvada 3 kazanç, 16 beraberlik ve 5 kayıpla ünvanını Kasparov'a kaptırdı. 1986'da 4 kazanç, 15 beraberlik, 5 kayıpla Kasparov'a yine yenildi.

1987'de Kasparov, 4 kazanç, 16 beraberlik, 4 kayıpla ünvanını korudu.

1988 SSCB Şampiyonluğu'nda Kasparov'la beraber kaldı. 1992'de yarı finalde Nigel Short'a yenildi. Kasparov ve Short FIDE kuralları altında oynamayı reddedince dünya şampiyonu ve adaylık ünvanları ellerinden alındı.

1996'da Kramike karşı 6 kazanç, 9 beraberlik ve 3 kayıpla FIDE Dünya Şampiyonu olan Karpov, geçtiğimiz

aylarda da ünvanını korudu.

Satranç dünyasındaki bu iki başlıca son verecek "Karpov-Kasparov maçı" merakla bekleniyor. Ama iki tarafın buna sıcak baktığı pek söylenemez.



f3 Ke7 34. Ke2 Kde8 35. Kce1 Vf6 36. Fg4 Fd6 37. Vd1 Fb4 38. Vc2 Kd8 39. Kd1 Fc8 40. e4 Fxc3 41. e5 Kxe5 42. dxe5 Fxe5 43. Kde1 Fc7 44. Ke8+ Şg7 45. Kxd8 Fxd8 46. Kd1 Fb7 47. f4 d4+ 48. Ff3 d3 0-1

Shirov,A-Topalov,V ECO B42

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cxd4 4. Axd4 a6 5. Fd3 Vb6 6. Ab3 Vc7 7. Ve2 Af6 8. Ac3 d6 9. f4 Fe7 10. e5 dxe5 11. fxe5 Afd7 12. Ff4 Ac6 13. O-O Adxe5 14. Kac1 Vb6+ 15. Şh1 Axd3 16. Vxd3 O-O 17. Vg3 Şh8 18. Fc7 Va7 19. Aa4 f6 20. Fb6 Vb8 21. Fc7 Va7 22. Ab6 e5 23. Axa8 Vxa8 24. Kd1 Ke8 25. Fd6 Fd8 26. Ac5 b6 27. Ae4 Ad4 28. Fxe5 Af5 29. Vg4 Ae3 30. Vh5

Kg8 31. Vf3 Axd1 32. Ad6 Va7 33. Axc8 Vd7 34. Ad6 1-0

Svidler,P-Ivanchuk,V ECO B85

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cxd4 4. Axd4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe2 e6 7. O-O Fe7 8. a4 O-O 9. f4 Vc7 10. Şh1 Kd8 11. Ff3 Ac6 12. Fe3 Ae5 13. Fe2 b6 14. Ve1 Ac4 15. Fc1 Fb7 16. b3 Aa5 17. Ff3 Ad7 18. Fb2 Ff6 19. Kd1 Kac8 20. f5 Fxd4 21. Kxd4 Ac6 22. Kd2 Ace5 23. fxe6 fxe6 24. Fe2 Ac5 25. Vg3 Kf8 26. Kfd1 Kcd8 27. Ve3 Fc6 28. Fa3 a5 29. h3 h6 30. Kd4 Kf6 31. Fb2 Ab7 32. K4d2 Kff8 33. Şg1 Ac5 34. Kd4 Şh7 35. Fh5 Kd7 36. Ab5 Fxb5 37. axb5 Vd8 38. Vg3 Ve7 39. Şh2 Şg8 40. Fc1 Vf6 41. Fe3

Açılış Ansiklopedisi

Bu ay verdiğimiz açılışlar listesinde, Benko, Benoni ve bu açılışların çeşitli varyantlarını bulacaksınız.

- A48 London V, Kid 1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.Ff4 Fg7 4.Abd2
- A48 Kid: Torre Atağı 1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.Fg5
- A49 Pirc V, Kid 1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.g3
- A50 Vezir-Hint Savunması 1.d4 Af6 2.c4 b6
- A50 Vezir-Hint Hizlandırılmış 1.d4 Af6 2.c4 b6
- A50 Kevitz-Trajkovic D; Van Geet O; Bogoljubov O; Jongsma 1.d4 Af6 2.c4 Ac6
- A51 Budapest Savunması 1.d4 Af6 2.c4 e5
- A51 Budapest; Fajarowicz V, Leipzig V 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ae4
- A51 Budapest; Fajarowicz, Steiner Varyasyonu 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ae4 4.Vc2
- A52 Budapest: Alekhine Varyasyonu 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.e4
- A52 Balogh G, Tartakower Karşı-Gambiti 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.e4 d6
- A52 Wikstrom G, Budapest 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.e4 Axe5 5.f4 Abc6
- A52 Budapest: Abonyi Varyasyonu 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.e4 Axe5 5.f4 Aec6
- A52 Barmina G, Budapest Savunması 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.e4 Axe5 5.f4 Fc5
- A52/11 Budapest: Alder Varyasyonu 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.Af3
- A52/14 Budapest: Rubinstein Varyasyonu 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ae4 4.Ff4
- A52/19 Korn G; Richter G, Budapest 1.d4 Af6 2.c4 e5 3.dxe5 Ag4 4.Ff4 Ac6 5.Af3 Fb4+ 6.Ac3 Fxc3+
- 7.bxc3 Ve7 8.Vd5 Va3 9.Rc1 d6
- A53 Chigorin Hint D; Eski Hint D 1.d4 Af6 2.c4 d6
- A53 Duz-Khotimirsky V, Eski Hint 1.d4 Af6 2.c4 d6 3.Ac3 Abd7 4.e3 e5 5.Fd3
- A53 Eski Hint: Janowski Varyasyonu 1.d4 Af6 2.c4 d6 3.Ac3 Ff5
- A53/11 Ukrainian V, Eski Hint 1.d4 Af6 2.c4 d6 3.Ac3 e5
- A54 Eski Hint 1.d4 Af6 2.c4 d6 3.Ac3 e5 4.Af3
- A55 Eski Hint: Ana yol 1.d4 Af6 2.c4 d6 3.Ac3 e5 4.Af3 Abd7 5.e4
- A56 Hromadka Savunması; Loose G; Benoni Savunması 1.d4 Af6 2.c4 c5
- A56 Benoni: Hromadka Sistemi 1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 d6
- A56 Lundin Karşı-Gambiti; Lundin-Bronstein Karşı-Gambiti, Benoni 1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 d6
- 4.Ac3 g6 5.e4 b5
- A56 Vulture Varyasyonu (Der Geier) 1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 Ae4
- A56 Czech Benoni: Şah-Hint Sistemi 1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 e5
- 4.Ac3 d6 5.e4 g6
- A56 Czech V, Benoni 1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 e5
- 4.Ac3 d6 5.e4 Fe7
- A57 Benko G; Opocensky G; Volga G; Vaitonis G 1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 b5

Ivanchuk,V-Kasparov,G ECO D79

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. g3 c6 4. Fg2 Fg7 5. Af3 d5 6. cxd5 cxd5 7. O-O O-O 8. Ac3 Ae4 9. Ad2 f5 10. Adxe4 dxe4 11. Vb3+ Şh8 12. Kd1 Ac6 13. Fe3 Fd7 14. Kac1 Ke8 15. Va3 Va5 16. Vxa5 Axa5 17. b3 Ac6 18. f3 exf3 19. exf3 f4 20. Ff2 e5 21. Ae2 Axd4 22. Axd4 exd4 23. Kxc8 Kxc8 24. Fxd4 Fxd4+ 25. Kxd4 Kc1+ 26. Şf2 Kc2+ 27. Şe1 Fc6 28. Kd2 Kxd2 29. Şxd2 g5 30. gxf4 gxf4 31. Şc3 Şg7 32. Şd4 Şf6 33. b4 b6 34. a3 Fb7 35. Fh1 Fa8 36. Fg2 Fc6 37. Fh1 Şe6 38. Fg2 Şd6 39. Fh1 a5 40. bxa5 bxa5 41. Fg2 a4 42. Fh1 Fa8 43. Fg2 Fb7 44. Fh1 Şe6 45. Fg2 Şf6 46. Fh1 Şg5 47. Şe5 h5 48. Fg2 h4 49. h3 Fa6 50. Şe4 1/2-1/2

Kasparov,G-Anand,V ECO B17

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Ad2 dxe4 4. Axe4 Ad7 5. Ag5 Agf6 6. Fd3 e6 7. Af3 Fd6 8. Ve2 h6 9. Ae4 Axe4 10. Vxe4 Vc7 11. Vg4 Kg8 12. Ad2 Af6 13. Vf3 e5 14. dxe5 Fxe5 15. Ac4 Fe6 16. Fd2 O-O-O 17. O-O-O Ad7 18. Khe1 Kge8 19. Şb1 g5 20. h4 Ff4 21. Fxf4 gxf4 22. Ff5 Af8 23. Vh5 Şb8 24. Fxe6 Axe6 25. a4 Ve7 26. Ve5+ Vc7 27. Vh5 Ve7 28. b3 Vf6 29. Ae5 Ke7 30. Ag4 Kxd1+ 31. Kxd1 Vg7 32. f3 Ke8 33. Vf5 Şa8 34. h5 Kf8 35. Kd7 1-0

Bilim ve Teknik Dönüşümü

Arkadaşım, bir dergiden bahsediyor. Diyor ki: "Bu dergide, hayat bilimle buluşuyor, bilimle açıklanıyor. İster eğlence, ister bilgi, istersen sanat olarak gör bu dergiyi. Ama bu dergi yararlı düzeyli bir dergi".

İlgimi çekiyor anlattıkları. Merakımla beynim uğraşırken, harçlığımın biriktirdiğim bir miktar paranın cebimi ısıttığını hissediyordum. Bu paraya kıyıp, kıymamak arasında bocalıyorum bir süre. Ama ayaklarım, beni her zaman doğru yola götüren ayaklarım, ben farkında olmadan, gazetecinin yolunu tutmuştu bile. Onlar benden önce karar vermiştiler... Kendi kararımı verdiğimde, gazetecinin önünde idim ve kararımı; "bu dergiyi alacağım" dı.

Cebimden paramı çıkarıp "Bilim ve Teknik Dergisi" dedim. Gazeteci, önüme parlak naylonun içinde, parlak renkleriyle bana adeta gülümseyen bir dergi attı. Derginin kapak çerçeveleri, tek, sade renkti. Ama resim, bütün bu sadeliği bozuyor, kâh ciddi, kâh heyecanlı bir şeyler gizliyordu derinliklerinde. Bu resim, derginin nasıl bir kişiliğe sahip olduğunu anlatıyordu. "Ben buyum" diyordu sessiz hareketliliğiyle; sade renk ve bir çerçevenin ortasında.

Çocuksu heyecanımın daha da arttığını hissederken, bir köşeye çekilerek, karıştırma-ya başladım derginin sayfalarını. Bir yazı; yine başında tekerlemeye benzer bir yazıyla ilgimi çekti, okudum. Başka birisi ilgimi çekti, onu da okudum. Başka birini okudum, okudum, okudum. Bir de baktım, dergiyi bitirmişim birkaç gün içinde. Ben bu kadar zevkle hiç okumamıştım, hem de hiç...

Diğer ayı bekledim, yine aldım, okudum. Bir sonraki aykını aldım, yine okudum. Okumayı sevdirmişti bu dergi

bana. Üstüne üstlük, artık bir başka bakıyordum fen bilgisi öğretmenimin anlattıklarına, matematik öğretmenimin, tarih öğretmenimin, coğrafya öğretmenimin...

Bir konu anlatmaya başladı bir öğretmenim. Aman tanrım, ben bu konuyu biliyordum, okumuştum dergimden. Sınıfta bağırarak için kendimi zor tuttum. Derslerimin bilim olduğunu, gerçek hayat olduğunu anlamıştım. Artık dergimi hiç yanımdan ayırmıyordum. Çantamda o artık kraldı ve her ayın sonuna doğru dergimin parası cebimde hazır bulunuyordu. Ben artık bir Bilim ve Teknik tiryakisi olmuştum. Hayatı, bilimi öğreniyordum.

Bir gün, dergimden söz etmekteydim arkadaşlarıma. Bir arkadaşımın elini cebine doğru gittiğini gördüm, belli ki bir şeyler arıyordu veya kontrol ediyordu. Yavaş yavaş yanımdan ayrıldı. Dalgın, düşünceli bir şekilde gazeteciye doğru yürüyordu. Gazeteciden bir dergi aldı. Yoksa o mu diye düşündüm bir an. Biraz sonra merakımı gideren, her ay başı görmeye alıştığım gülümseyiş oldu. Derginin üzerinde, dev yazılarla Bilim ve Teknik uzaktan bana gülümsüyordu. Sevindim aileye bir ferr daha katıldığı için. Dergimin var oluş dönüşümüydü bu.

Bu dergi için, bilim adına, bilgi düzeyimizi arttırdığınız

için, hayatta neler olup bittiğini; doğruluğuyla gösterdiğiniz için, bütün Bilim ve Teknik dergisi ailesine emeğinizi karşılama da sonsuz teşekkürler. Saygılar...

Esat Gedikoğlu
Akcaabat/Trabzon

Bilim ve Teknik'ten Etkilendim

Mehmetçik Lisesi 1. sınıf öğrencisiyim. 3 yıldır derginizi severek okuyorum. Derginizi ilk aldığım beni çok etkiledi. Özellikle kimsenin anlayamayacağı dilden yazılar yazmamanız ilgimi çekti. İnsanları gerçekten ilgilendiren konulara değinmeniz beni memnun etti.

Sırf sizin verdiğiniz resim ve bilgilerden yararlanarak yıllık ödevimi hazırladığımda gayet yüksek notlar aldım. Yani bizlere derslerimizde de çok yardımcı oluyorsunuz.

362. sayıda verdiğiniz gökyüzü atlası ve 363. sayıda verdiğiniz Cahit Arf dosyası eklerini çok beğendim. Sizden istediğim, bundan sonra çıkartacağınız dergilerde, en geniş yer verdiğiniz konuyla ilgili posterler, küçük ekler vermeniz. Bu sayede okurların derginizi daha çok severek okumalarını sağlarsınız.

Sizin derginizi okuyan en cahil insan bile çok şey öğrenir. Fakat bizim toplumumuz gereksiz şeylere ilgi duyuyor.

Bilim ve Teknik dergisini diğer dergilere tercih edenler gerçekten bir şeyler öğrenmeye başlıyorlar. Hayata bakışları değişiyor. Anlayacağınız inanılmaz başarıyorsunuz.

Daha sonraki sayılarda sizlere başarılar dilerim.

Erhan Başar Yıldırım
Sincan-Ankara

Odama Asabileceğim Ebatta Bir Periyodik Tablo Posterini Verin

Bilim ve Teknik dergisini sürekli alan ve bütün makalelerini ilgiyle okuyan bir öğrenciyim.

Kaliteli ve faydalı posterler vermemiz çok güzel, ama bence genel okuyucu kitlesine hitap edebilecek posterler yayınlarsanız daha iyi olur. Şahsen kimyaya düşkün birisi olarak piyasada çok aramama rağmen çerçeveletip odama asabileceğim ebatta bir periyodik tablo bulamadım. Böyle bir boşluğu neden Bilim ve Teknik dergisi doldurmasın?

Saygılarımla.

Dinçel Taşınar
İsmir/Kocaeli

Teşekkürler Bilim ve Teknik

Derginizi bir senedir sürekli ve zevkle okuyorum. 18 yaşında, Kartal Teknik Lisesi-Bilgisayar Bölümü öğrencisiyim. Fen bilimlerine olan il-

Mektuplaşmak İsteyenler...

Veteriner Hekimliği
Yusuf Atalar
Kocatepe Üniversitesi
Veteriner Fak.
Hamidiye Mah.
Afyonspor Yanı
Afyon

Bilgisayar-Türkiye-İngilizce
Emnala Besci
Kemalöz Mah.
Bostancı Sk. No:2 K:5
64200 Uşak

Fizik
Mustafa Önder
Emek Mah. 18. Sok.

Hastahane Cad.
Uğurlu Evler
7C Blok 2/1
58010 Sivas

Astronomi-Geometri
Selahattin Kula
Aydınlıkevler Maun Sok.
Özlem Apt. B Blok 1/4
42100 Selçuklu Konya

Şiir-Satranç
Murat Turan
Aydınlıkevler
Bebek Sok. Güven 3
Siteleri H Blok
Kat:3 D-5
42100 Selçuklu-Konya

Şiir-Felsefe
Ahmet Aslan
Dr. Ali Al Cad. No 15
03500 Sandıklı-Afyon

Hipnoz
G. Nevran Bektaş
KTÜ Deniz Bilimleri Fak.
61080 Çamburnu
Sürmene-Trabzon

Bilgisayar-İnsan
Gülşen İnce
Selçuk Üniv. Müh. Fak.
Bilgisayar Müh. I. Sınıf
Konya

Genel
Orhan Ercan Gündüz
Celal Bayar Üniv.

Eğitim Fak. 45900
Demirci-Manisa

Ahmet Yanaş
Atatürk Üniv. Edebiyat
Fak. Sanat Tarihi Böl.
Erzurum

Esra Yüksel
Karayolları 6/7 Sok. No:64
Küçükköy-İstanbul

Nilgün Özcan
Atatürk Üniv. Aziziye Kız
Yurdu. 5. Blok
25240 Erzurum

Harun Çağırın
Akpınar Anadolu Öğretmen
Loj. Ladik/Samsun